

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

Левчук В.М.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АЛГЕБРА**

Дисциплина Б1.О.11 Алгебра

Направление подготовки / 02.03.01 Математика и компьютерные науки
специальность Профиль 02.03.01.31 Математическое и
компьютерное моделирование

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

020000 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки Профиль

02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование

Программу
составили

Доктор физико-математических наук, Профессор,
Колесников Сергей Геннадьевич; Доктор физико-
математических наук, Профессор, Левчук
Владимир Михайлович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «алгебра» является основным для указанных специальностей. Он имеет целью дать студентам представление об основном алгебраическом аппарате и научить их классическим определениям, теоремам и методам. При изучении курса студенты знакомятся с такими разделами алгебры, как алгебра матриц, алгебра многочленов от одной неизвестной, комплексными числами, элементами теории групп и колец, линейными преобразованиями.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В итоге изучения дисциплины «алгебра» студент должен уметь:

- решать систему линейных уравнений методом Гаусса, находить остаток при делении целых чисел, строить кольцо Z_n классов вычетов по модулю n , находить каноническое разложение натурального числа;
- выполнять операции над матрицами, вычислять определитель произвольного порядка, решать квадратную систему линейных уравнений по правилу Крамера, вычислять обратную матрицу;
- выполнять действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме, извлекать корень из комплексного числа;
- делить многочлен на линейный двучлен по схеме Горнера, находить НОД и НОК многочленов (целых чисел), строить систему Штурма для многочлена, исследовать на линейную зависимость системы векторов,
- находить базы пространства и подпространств, строить матрицу линейного преобразования в выбранном базисе, находить собственные векторы и собственные значения линейного преобразования, строить ортонормированный базис;
- приводить квадратичную форму к каноническому виду, находить жорданову форму матрицы и жорданов базис.

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

ОПК-1:Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной

деятельности	
ОПК-1.4:Использует базовые фундаментальные знания в области алгебры и консультирует в данной предметной области	
Уровень 1	Общие сведения о информационно-коммуникационных системах и источниках.основные виды данных и типизацию различных свойств геометрических объектов
Уровень 1	Использовать стандартные приемы форматирования и переработки геометрической информации
Уровень 1	Методами представления и первичного анализа информации и данных о геометрических свойствах объектов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение данной дисциплины не предполагает знание студентами каких-то конкретных дисциплин, хотя желательно, чтобы студенты имели представление об операциях над множествами, а также об алгебре высказываний.

В современной математике основные понятия алгебры образуют фундамент при построении практически любой теории. В связи с этим значительно усиливается потребность в знании и умении пользоваться алгебраическим языком уже на ранних стадиях обучения.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Дифференциальная геометрия и топология.
- Теория функций действительного переменного.
- Подготовка и сдача государственного экзамена.
- Алгебро-логические структуры.
- Элементы топологии и комплексного анализа.
- Алгебраические системы с дополнительной структурой.
- Формальные системы в логике и алгебре.
- Общая теория алгебраических систем.
- Теория чисел.
- Вопросы алгебры и логики.

1.5 Особенности реализации дисциплины Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	10 (360)	4 (144)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	5,78 (208)	2 (72)	3,78 (136)
занятия лекционного типа	2,89 (104)	1 (36)	1,89 (68)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2,89 (104)	1 (36)	1,89 (68)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	2,22 (80)	1 (36)	1,22 (44)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	2 (72)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Системы линейных уравнений. Основные алгебраические системы.	8	8	0	8	ОПК-1.4
2	Алгебра матриц. Подстановки. Определители.	8	8	0	8	ОПК-1.4
3	Комплексные числа.	8	8	0	8	ОПК-1.4
4	Алгебра многочленов от одной неизвестной. Фактор-группы и фактор-кольца.	12	12	0	12	ОПК-1.4
5	Алгебра многочленов.	12	12	0	8	ОПК-1.4
6	Линейные пространства и линейные преобразования.	22	22	0	10	ОПК-1.4
7	Унитарные и евклидовы пространства.	12	12	0	8	ОПК-1.4
8	Многочленные матрицы. Жорданова форма матрицы.	10	10	0	8	ОПК-1.4

9	Квадратичные формы. Пространства с билинейной метрикой.	12	12	0	10	ОПК-1.4
Всего		104	104	0	80	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	1.1 Метод исключения неизвестных (метод Гаусса); основная теорема, следствие для однородных систем. 1.2 Правило Крамера для квадратных систем малых порядков.	2	0	0
2	1	1.3. Теорема о делении целых чисел. Основная теорема арифметики. 1.4. Теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел.	2	0	0
3	1	1.5. Бинарная алгебраическая операция на множестве. Основные алгебраические системы. 1.6. Сравнение и классы вычетов целых чисел по модулю натурального числа. Кольцо вычетов целых чисел.	2	0	0
4	1	1.7. Описание колец Z_n , являющихся полями. 1.8. Лемма о простоте характеристики поля.	2	0	0

5	2	<p>2.1. Умножение матриц на скаляр, сложение и умножение матриц. Свойства. Полное матричное кольцо и алгебра $n \times n$ – матриц над полем (или над кольцом).</p> <p>2.2. Перестановка n-й степени, четность подстановки, декремент. Умножение подстановок. Циклические подстановки и транспозиции.</p>	2	0	0
6	2	<p>2.3. Определение определителя порядка n.</p> <p>2.4. Свойства определителя.</p>	2	0	0
7	2	<p>2.5. Алгебраическое дополнение к элементу определителя. Разложение определителя по строке.</p> <p>2.6. Минор k-го порядка. Теорема Лапласа.</p>	2	0	0
8	2	<p>2.7. Теорема об умножении определителей.</p> <p>2.8. Обратная матрица. Правило Крамера.</p>	2	0	0
9	3	<p>3.1. Поле комплексных чисел и его подполе, изоморфное полю действительных чисел.</p> <p>3.2. Алгебраическая форма комплексного числа. Вещественная и мнимая части. Сопряженные комплексные числа.</p>	2	0	0

10	3	3.3. Тригонометрическая форма комплексного числа. Аргумент и модуль. 3.4. Геометрическая интерпретация сложения и умножения комплексных чисел. Неравенства для модуля.	2	0	0
11	3	3.5. Формула Муавра и бином Ньютона. Их применение для получения тождеств. 3.6. Извлечение корня из комплексного числа.	2	0	0
12	3	3.7. Первообразный корень из единицы. 3.8. Мультипликативная группа корней n -й степени.	2	0	0
13	4	4.1. Кольцо многочленов от одной неизвестной. Лемма о степени про изведения многочленов над областью целостности. 4.2. Теорема о делении многочленов. Схема Горнера деления на линейный двучлен.	2	0	0
14	4	4.3. Значения и корни многочлена. Теорема Безу. Ограниченность числа корней многочлена его степенью. Интерполяционная формула Лагранжа. 4.4. НОД и НОК многочленов. Теорема Евклида.	2	0	0

15	4	4.5. Теорема о линейном представлении НОД многочленов. 4.6. Взаимно простые многочлены, их свойства. Критерий взаимной простоты многочленов.	2	0	0
16	4	4.7. неприводимые многочлены. Теорема о каноническом разложении многочленов. 4.8. Многочлен над полем вещественных чисел: попарная сопряженность невещественных корней, критерий неприводимости.	2	0	0
17	4	4.9. Связь кратностей корня многочлена и его производной. Признак простоты корня. 4.10. Лемма о модуле старшего члена комплексного многочлена. Следствие о границах корней	2	0	0
18	4	4.11. Теорема Штурма. 4.12. Теорема о существовании системы Штурма.	2	0	0

19	5	<p>1.1. Подгруппа, левые (правые) смежные классы группы по подгруппе. Основное свойство смежных классов по подгруппе. Нормальная подгруппа, фактор-группа по нормальной подгруппе, корректность индуцированных операций, проверка групповых аксиом.</p> <p>1.2. Идеал кольца. Фактор-кольцо кольца по идеалу, корректность индуцированных операций, проверка аксиом кольца.</p>	2	0	0
20	5	<p>1.3. Идеалы кольца многочленов над полем. Критерий когда фактор-кольцо есть поле.</p> <p>1.4. Поле разложения многочлена. Теорема существования корня многочлена над полем. Существование поля разложения. Формулы Вьета.</p>	2	0	0

21	5	<p>1.5. Многочлен от нескольких переменных его полная и частная степени, лексикографическая запись, высший член. Кольцо многочленов от нескольких неизвестных над полем или областью целостности. Лемма о высшем члене произведения многочленов.</p> <p>1.6. Симметрические и элементарные симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах и следствия из неё. Теорема единственности.</p>	2	0	0
22	5	<p>1.7. Результат двух многочленов и его свойства. Дискриминант многочлена. 1.8. Теорема о выражении результата определителем и через корни.</p>	2	0	0
23	5	<p>1.8. Системы двух линейных алгебраических уравнений от 2-х неизвестных. 1.9. Исключение неизвестной с помощью результата.</p>	2	0	0
24	5	<p>1.11. Основная теорема алгебры (теорема Гаусса). 1.12. Следствия основной теоремы.</p>	2	0	0

25	6	2.1. Линейное пространство над полем, линейное подпространство и линейная оболочка. Системы образующих и базы. 2.2. Линейная зависимость. Лемма о системе образующих и о конечной упорядоченной линейно зависимой системе ненулевых векторов.	2	0	0
26	6	2.3. Конечномерные линейные пространства. Теорема о базах конечномерного линейного пространства. Размерность. 2.4. Дополняемость линейно независимой системы до базы.	2	0	0
27	6	2.4. Координаты и координатная строка вектора. Правило преобразования координат при переходе к новой базе. Матрицы перехода от базы к базе. Описание матриц перехода. 2.5. Эквивалентные системы векторов. Ранг системы векторов. Дополняемость линейно независимой системы до базы.	2	0	0
28	6	2.6. Изоморфные линейные пространства. Критерий изоморфности линейных пространств. 2.7. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Его инвариантность при элементарных преобразованиях.	2	0	0

29	6	2.9. Теорема Кронекера-Капелли. 2.10. Пространство решений однородной системы линейных уравнений. Теорема о системах линейных однородных уравнений.	2	0	0
30	6	2.11. Сумма и пересечение подпространств. Теорема о размерности суммы и пересечения подпространств. 2.12. Прямая сумма подпространств. Свойства прямых сумм.	2	0	0
31	6	2.13. Линейное преобразование. Характеризация линейного преобразования действием на базе. 2.14. Матрица преобразования. Формула координат образа вектора.	2	0	0
32	6	2.15. Теорема о базисах конечномерного линейного пространства. 2.16. Дополняемость линейно независимой системы до базиса.	2	0	0
33	6	2.17. Подобные матрицы. Теорема о связи матриц линейного преобразования. 2.18. Изоморфность алгебры линейных преобразований и алгебры матриц. 2.19. Область значений ранга и ядро линейного преобразования. Теорема о сумме ранга и дефекта линейного преобразования.	2	0	0

34	6	<p>2.20. Характеристический многочлен и характеристические корни. Свойство инвариантности характеристического многочлена линейного преобразования.</p> <p>2.21. Инвариантное подпространство линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения. Теорема о связи характеристических корней и собственных значений линейного преобразования.</p> <p>2.22. Корневые векторы и подпространства. Критерий существования базы из собственных векторов. Линейное преобразование с простым спектром.</p>	2	0	0
35	6	<p>2.23. Примарность порядка конечного поля K. Число векторов и число баз n-мерного пространства над конечным полем K.</p> <p>2.24. Общая линейная группа $GL(n, K)$ степени n над K. Формула порядка $GL(n, K)$.</p>	2	0	0

36	7	3.1. Унитарные и евклидовы пространства. Ортогональные системы векторов и ортонормированные базы. Длина вектора. 3.2. Линейная независимость ортогональной системы векторов унитарного пространства.	2	0	0
37	7	3.3. Ортогональное дополнение. Ортогональные суммы подпространств. Существование ортонормированной базы в унитарном пространстве. 3.4. Алгоритм ортогонализации. Неравенства Коши-Буняковского и Бесселя. Равенство Парсеваля.	2	0	0
38	7	3.6. Линейные функции линейные операции над ними, двойственное пространство. 3.7. Характеризация линейной функции действием на базе, выражение скалярным произведением.	2	0	0

39	7	<p>3.8. Сопряженное преобразование. Свойства сопряженного преобразования.</p> <p>3.9. Связь матриц взаимносопряженных преобразований. Характеризация унитарных преобразований а) действием на ортонормированную базу, б) матрицей в ортонормированной базе.</p>	2	0	0
40	7	<p>3.10. Нормальное преобразование. Свойство собственных векторов нормального преобразования.</p> <p>3.11. Унитарные, ортогональные, симметрические (эрмитовы), косо симметрические преобразования и их характеристические корни.</p> <p>3.12. Классификация нормальных преобразований евклидова пространства. Лемма о минимальных инвариантных подпространствах.</p>	2	0	0

41	7	<p>3.13. Разложение нормального преобразования евклидова пространства на элементарные преобразования и их геометрическая интерпретация.</p> <p>3.14. Унитарная приводимость к диагональному виду эрмитовых и ко-сосимметрических матриц.</p> <p>3.15. Ортогональная приводимость к диагональному виду вещественной симметрической матрицы.</p>	2	0	0
42	8	<p>4.1. Матричные многочлены и многочленные матрицы. Эквивалентность. Каноническая диагональная форма многочленной матрицы.</p> <p>4.2. Теорема о приводимости многочленной матрицы к канонической диагональной форме. Алгоритм приведения. Каноническая диагональная форма целочисленной матрицы.</p>	2	0	0
43	8	<p>4.3. Инвариантные множители. Связь инвариантных множителей и НОД миноров многочленной матрицы. Единственность канонической диагональной формы.</p> <p>4.4. Матричный критерий эквивалентности.</p>	2	0	0

44	8	4.5. Система элементарных делителей. Восстановление канонической диагональной формы по системе элементарных делителей. 4.6. Элементарные делители диагональных и клеточно-диагональных (распавшихся) матриц.	2	0	0
45	8	4.7. Скалярная эквивалентность. Признак скалярной эквивалентности. 4.8. Критерий подобия матриц над полем.	2	0	0
46	8	4.9. Теорема о приводимости к жордановой форме матрицы а) над полем комплексных чисел, б) над произвольным полем. Критерий диагоналируемых матриц над полем. 4.10. Построение базиса с жордановой матрицей преобразования.	2	0	0
47	9	5.1. Квадратичная форма, её матрица и матричная запись, диагональный канонический вид. Конгруэнтность матриц квадратичной формы при линейном преобразовании неизвестных. 5.2. Теорема о приводимости квадратичной формы к каноническому виду (алгоритм Лагранжа).	2	0	0

48	9	5.3. Закон инерции вещественных квадратичных форм. 5.4. Теорема о приводимости вещественной квадратичной формы к главным осям.	2	0	0
49	9	5.5. Положительно определённая квадратичная форма. Критерий положительной определённости вещественной квадратичной формы. 5.6. Признак приводимости к диагональному виду пары форм.	2	0	0
50	9	5.7. Билинейная функция, её матрица и матричная запись, связь с квадратичными формами. Эрмитова билинейная функция. Связь матриц билинейной (эрмитово билинейной) функции в различных базисах. 5.8. Критерий изоморфности пространств с билинейной метрикой. Матрица Грамма.	2	0	0
51	9	5.9. невырожденные пространства. Критерий невырожденности пространства билинейно-метрического пространства. 5.10. Описание линейных и билинейных функций в невырожденном билинейно-метрическом пространстве.	2	0	0

52	9	5.11. Классические пространства с билинейной метрикой: псевдоевклидовы, симплектические, комплексные евклидовы, псевдоунитарные. Классические линейные группы. 5.12. Классификация псевдоевклидовых, симплектических и комплексных евклидовых пространств.	2	0	0
Всего			104	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Темы: 1.1, 1.2, 1.5, 1.6.	8	0	0
2	2	Темы: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.8.	8	0	0
3	3	Темы: 3.2, 3.5, 3.6, 3.7.	8	0	0
4	4	Темы: 4.2, 4.3, 4.4, 4.11.	12	0	0
5	5	Темы: 1.1-1.12	12	0	0
6	6	Темы: 2.1-2.24	22	0	0
7	7	Темы: 3.1-3.14	12	0	0
8	8	Темы: 4.1-4.10.	10	0	0
9	9	Темы: 4.1-4.10.	12	0	0
Всего			104	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Проскуряков И.В.	Сборник задач по линейной алгебре	Москва: Лань, 2010

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фаддеев Д. К.	Лекции по алгебре: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2005
Л1.2	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: Т. 1. Основы алгебры: учебник для студентов по специальностям "Математика" и "Прикладная математика"	Москва: Физико-математическая литература, 2000
Л1.3	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: Т. 2. Линейная алгебра: учебник для студентов по специальностям "Математика" и "Прикладная математика"	Москва: Физико-математическая литература, 2000
Л1.4	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: Т. 3. Основные структуры алгебры: учебник для студентов по специальностям "Математика" и "Прикладная математика"	Москва: Физико-математическая литература, 2000
Л1.5	Мальцев А. И.	Основы линейной алгебры: учебное пособие для студентов университетов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1970
Л1.6	Проскуряков И. В.	Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студентов ун-тов и пед. ин-тов	Москва: Наука, 1974
Л1.7	Винберг Э.Б.	Курс алгебры	Москва: Факториал Пресс, 2001
Л1.8	Фаддеев Д. К., Соминский И. С.	Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие	Москва: Лань, 2008

6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Артин Э., Калужнин Л. А.	Геометрическая алгебра: Пер. с англ.	Москва: Наука, 1969
Л2.2	Богопольский О. В.	Введение в теорию групп: монография	Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002
Л2.3	Ленг С., Кострикин А. И.	Алгебра: перевод с английского	Москва: Мир, 1968
Л2.4	Белоногов В. А.	Задачник по теории групп: учебное пособие для вузов по специальности "Математика"	Москва: Наука, 2000
Л2.5	Кострикин А. И., Артамонов В. А., Бахтурин Ю. А., Винберг Э. Б.	Сборник задач по алгебре	Москва: Физико- математическая литература, 2001
Л2.6	Икрамов Х. Д., Воеводин В. В.	Задачник по линейной алгебре: учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика"	Москва: Наука. Главная редакция физико -математической литературы [Физматлит], 1975
Л2.7	Скорняков Л. А.	Элементы алгебры: учебное пособие для физико-математических специальных вузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980
Л2.8	Кострикин А. И., Манин Ю. И.	Линейная алгебра и геометрия: учеб. пособие для мех.- мат. спец. вузов	Москва: Наука, 1986
Л2.9	Ван дер Варден Б. П.	Алгебра	Санкт- Петербург: Лань, 2004
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Проскуряков И.В.	Сборник задач по линейной алгебре	Москва: Лань, 2010

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Алгебра	https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0
----	---------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа состоит в изучении теоретического материала и решении комплектов задач.

Темы для самостоятельного изучения:

I семестр.

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Перестановки.
3. Определители и их приложения.
4. Операции над матрицами.
5. Основные алгебраические системы.
6. Комплексные числа.
7. Теория делимости целых чисел.
8. Кольцо вычетов целых чисел.
9. Кольцо многочленов одного переменного.
10. Корни многочленов.

II семестр.

1. Поле разложения многочлена.
2. Симметрические многочлены, формулы Виета.
3. Результант и дискриминант.
4. Линейные пространства.
5. Ранг матрицы и его приложения.
6. Линейные преобразования.
7. Многочленные матрицы, жорданова форма матрицы.
8. Эвклидовы и унитарные пространства.
9. Линейные преобразования эвклидовых и унитарных пространств.
10. Квадратичные формы.

Комплекты задач выдаются преподавателем, ведущим практические занятия, из учебника

Винберг Э.Б./Сборник задач по алгебре/ под редю А.И.Кострикина// М.Факториал, 1995-454.

Принимает их преподаватель, ведущий практические занятия во время последующих практических занятий в рамках контроля самостоятельных работ.

Типовые задачи.

Решение систем линейных уравнений (с параметрами, над полями вычетов). Вычисление определителей. Запись комплексного числа в алгебраической и тригонометрической формах, возведение в целую степень, извлечение корня, изображение чисел на комплексной плоскости. Вычисление НОД целых чисел и многочленов, определение

кратности корня многочлена, отделение корней многочлена с действительными коэффициентами.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Не требуется.
-------	---------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не требуется.
-------	---------------

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходима аудитория, оборудованная доской.