

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгебра

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2672
Подписал: заведующий кафедрой Платонова Ольга
Алексеевна
Дата: 02.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов;
- получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей;
- подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений;
- развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

Задачами освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика» является овладение методами линейной алгебры, алгеброй групп.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Основные понятия и методы математики в объёме, соответствующем программе средней школы.

Уметь:

Формулировать математические постановки прикладных задач, переходить от экономических постановок задач к математическим моделям, анализировать результаты исследования и делать на их основании количественные и качественные выводы.

Владеть:

Навыками решения конкретных задач в профессиональной области.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов			
	Всего	Семестр		
		№1	№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	192	64	64	64
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	96	32	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 132 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Множества. Рассматриваемые вопросы: - операции над множествами, свойства. - отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное. - композиция отображений и её ассоциативность. - обратное отображение, единственность и критерий обратимости отображения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Мощность множества.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о мощности множества, равномощность множеств - счётные множества, свойства, счётность множества рациональных чисел - сравнение мощности множеств, теорема о несчётности множества точек на отрезке, множества мощности континуум.
3	<p>Алгебраические системы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бинарные (алгебраические) операции на множестве, алгебраические системы, аддитивная и мультипликативная записи, примеры - изоморфизм алгебраических систем, полугруппы, моноиды, группы, примеры - единственность единичного и обратного элементов - кольца и поля, простейшие свойства.
4	<p>Подстановки.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перестановки, чётность и нечётность, их свойства - подстановки и их представление, действия с ними их чётность нечётность, свойства.
5	<p>Отношение эквивалентности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отношение эквивалентности на множестве, примеры - разбиение множества на непересекающиеся классы эквивалентных элементов - классы вычетов по модулю m.
6	<p>Матрицы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - матрицы: квадратная порядка n, треугольная, диагональные, единичная - операции с матрицами: сложение, умножение, транспонирование матриц свойства алгебраических операций.
7	<p>Определитель матрицы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - простейшие свойства определителей, определитель Вандермонда
8	<p>Определитель матрицы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема об определителе с нулевым углом - теорема об определителе произведения матриц
9	<p>Определитель матрицы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - миноры и алгебраические дополнения, связь между ними - теорема о разложении определителя по строке и столбцу - теорема о фальшивом разложении.
10	<p>Обратная матрица.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единственность обратной матрицы, критерий обратимости матрицы - общая линейная группа $GL(n, F)$, специальная линейная группа $SL(n, F)$, ортогональная группа $O(n, F)$.
11	<p>Ранг матрицы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - простейшие свойства ранга матрицы - элементарные преобразования над строками матрицы - неизменность ранга матрицы при элементарных преобразованиях над строками (столбцами) матрицы - связь между элементарными преобразованиями матрицы и элементарными

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	невыврожденными матрицами.
12	<p>Матрица ступенчатого вида.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведение матрицы с помощью элементарных преобразований над строками к ступенчатому виду, примеры - ранг ступенчатой матрицы.
13	<p>Матрица ступенчатого вида.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований над строками матрицы, примеры.
14	<p>Системы линейных уравнений (СЛУ).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы линейных уравнений, общие понятия, эквивалентность двух СЛУ - метод Гаусса нахождения решений СЛУ, базисные и свободные неизвестные, пример.
15	<p>Системы линейных уравнений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема Кронекера-Капелли - единственность и не единственность решений - формулы Крамера.
16	<p>Группа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгебраические системы. Обзор - бинарные (алгебраические) операции на множестве, алгебраические системы, аддитивная и мультипликативная записи, примеры - изоморфизм алгебраических систем, полугруппы, моноиды, примеры. - определение группы, примеры - симметричная группа подстановок степени n, знакопеременная группа чётных подстановок - группа классов вычетов по модулю m по операции сложения - общая линейная группа, специальная линейная группа, ортогональная линейная группа.
17	<p>Подгруппа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подгруппа, критерий подгруппы, свойства - теорема о мультипликативной группе вычетов по модулю p, где p- простое число - малая теорема Ферма - применение малой теоремы Ферма для определения остатка при делении чисел, арифметика вычетов.
18	<p>Циклические группы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - степени элементов в группе. - циклические группы, примеры - порядок элемента в группе, примеры - связь между порядком элемента g и порядком циклической подгруппой, $\langle g \rangle$, порождённой элементом g.
19	<p>Гомоморфизмы групп.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гомоморфизмы групп, ядро и образ гомоморфизма, свойства. - мономорфизмы, эпиморфизмы и изоморфизмы групп - описание циклических групп. - теорема Кэли, примеры.
20	Кольца.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кольца, простейшие свойства колец, делители нуля, примеры. - подкольца, критерий подкольца, примеры
21	<p>Кольца.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - примеры колец: множество матриц порядка n, целые числа, кольцо классов вычетов по модулю m. - тело, пример некоммутативного тела кватернионов.
22	<p>Поле.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поле простейшие свойства полей, подполя. - действия с дробями в поле, мультипликативная группа поля, примеры.
23	<p>Поле.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика поля, свойства, поля Гауэса, числовые поля. Примеры.
24	<p>Поле комплексных чисел.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - построение поля комплексных чисел - матричное построение поля комплексных чисел
25	<p>Поле комплексных чисел.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - геометрическая интерпретация комплексных чисел - модуль и аргумент, тригонометрическая форма записи комплексных чисел - корень n-ой степени из комплексного числа - корни n-ой степени из единицы
26	<p>Факторизация групп.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разбиение группы на смежные классы по подгруппе - теорема Лагранжа. Следствия из теоремы Лагранжа
27	<p>Факторизация групп.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальные делители в группе - факторгруппа.
28	<p>Факторизация групп.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема о гомоморфизме, примеры
29	<p>Факторизация колец.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идеалы в кольце. Главные идеалы - построение факторкольца. Примеры
30	<p>Многочлены.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и свойства - алгебраическое и функциональное равенство многочленов, отличие в конечных полях - деление многочлена с остатком - неприводимые многочлены.
31	<p>Корни многочлена.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кратность корня, вид многочлена, имеющего кратный корень. - теорема о количестве корней многочлена, примеры.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
32	<p>Многочлены.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производная многочлена и её свойства - формула Тейлора
33	<p>Основная теорема алгебры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основная теорема алгебры, разложение многочлена на неприводимые многочлен в поле комплексных чисел - многочлены с действительными коэффициентами, разложение многочлена на неприводимые многочлен в поле действительных чисел. - многочлены с рациональными коэффициентами, нахождение рациональных корней - формулы Виета.
34	<p>Интерполяционный многочлен.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерполяционный многочлен в форме Лагранжа. Примеры.
35	<p>Линейное пространство. Обзор</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения и простейшие свойства - линейная зависимость и независимость системы векторов - размерность и базис линейного пространства - теорема о разложении по базису - координаты вектора в данном базисе - координатное выражение линейных действий в линейном пространстве - закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису, матрица перехода.
36	<p>Линейные операторы в линейном пространстве.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линейные операторы в линейном пространстве, примеры - матрица линейного оператора, примеры - преобразование матрицы линейного оператора при переходе к другому базису.
37	<p>Алгебра операторов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве - кольцо линейных операторов и его изоморфизм с кольцом матриц
38	<p>Обратный оператор.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обратный к линейному оператору - обратимость линейного оператора в терминах его матрицы.
39	<p>Ядро и образ линейного оператора.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ядро и образ линейного оператора как линейные подпространства - дефект и ранг линейного оператора - обратимость линейного оператора в терминах его ядра
40	<p>Структура ядра и образа линейного оператора.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нахождение ядра и образа линейного оператора - теорема о ранге линейного оператора - теорема о сумме ранга и дефекта линейного оператора
41	<p>Собственные вектора и собственные значения линейного оператора.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - собственные вектора и собственные значения линейного оператора, примеры - свойства системы векторов с попарно различными собственными значениями - линейные операторы простого типа
42	<p>Собственные вектора и собственные значения линейного оператора.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нахождение собственных векторов и собственных значений линейного оператора. Пример - характеристический многочлен оператора и его инвариантность
43	<p>Билинейные функции в линейном пространстве.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - билинейные функция и её билинейная форма в линейном пространстве, примеры - закон преобразования матрицы билинейной функции при переходе к другому базису - симметричные билинейные функции - квадратичная функция и её квадратичная форма в линейном пространстве и её матрица в данном базисе.
44	<p>Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канонический и нормальный базисы для квадратичной функции - приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Примеры - инварианты квадратичной функция. Теорема инерции.
45	<p>Знакоопределенные квадратичные функции.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - положительно определённые квадратичные функции. Критерий Сильвестра - отрицательно определённые квадратичные функции. Критерий отрицательной определённости.
46	<p>Евклидовы пространства.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - евклидовы пространства, матрица Грама, примеры - неравенство Коши-Буняковского - геометрические понятия в евклидовом пространстве: длина вектора, угол между векторами. Неравенство треугольника.
47	<p>Ортогональные системы векторов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ортогональные системы векторов. Свойства. Теорема Пифагора. - теорема о линейной независимости ортогональной системы векторов - ортонормированные системы векторов. Ортонормированный базис - теорема об ортогонализации базиса. Пример. - матрица Грама в ортонормированном базисе - теорема об изоморфизме евклидовых пространств - ортогональные дополнения в евклидовом пространстве.
48	<p>Ортогональные операторы в евклидовом пространстве.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ортогональные матрицы. Критерий ортогональной матрицы. - ортогональные операторы в евклидовом пространстве, примеры и их свойства - теорема о каноническом базисе для ортогонального оператора. - сопряжённый оператор - симметричный оператор в евклидовом пространстве и его свойства

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Множества.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с операциями над множествами, Решать задачи, связанные с отображениями множеств: проверять инъективность, сюръективность и биективность отображений. Задачи, связанные с обратимостью отображений и их композиций.</p>
2	<p>Мощность множества.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятием о мощности множества, решать задачи на равномощность множеств. Решать задачи, связанные со счётными множествами.</p>
3	<p>Алгебраические системы.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с бинарными операциями на множестве, алгебраическими системми, аддитивной и мультипликативная записи бинарных операций. Решать задачи на изоморфизм алгебраических систем, на полугруппы, моноиды, группы, кольца и поля.</p>
4	<p>Подстановки.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с подстановками. Решать задачи на проверку чётности и нечётности подстановок, умножение подстановок, нахождение обратных подстановок. Циклическая запись подстановок.</p>
5	<p>Отношение эквивалентности.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с отношением эквивалентности на множестве, решать различные задачи связанные с отношением эквивалентности на множестве.</p>
6	<p>Матрицы.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с операции над матрицами: сложение, умножение, транспонирование матриц свойства алгебраических операций.</p>
7	<p>Определитель матрицы.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с простейшими свойствами определителей, вычислит определитель Вандермонда.</p>
8	<p>Определитель матрицы.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с теоремой об определителе с нулевым углом и решать задачи на вычисление определителей n-го порядка.</p>
9	<p>Определитель матрицы.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с минорами и алгебраическими дополнениями и решать различные задачи с помощью теоремы о разложении определителя по строке или столбцу.</p>
10	<p>Обратная матрица.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с нахождение обратной матрицы 2-го и 3-го порядков. Познакомится с группами - общая линейная группа $GL(n, F)$, специальная линейная группа $SL(n, F)$, ортогональная группа $O(n, F)$.</p>
11	<p>Ранг матрицы.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с простейшими свойствами ранга матрицы и с элементарными преобразованиями над строками и столбцами матрицы.</p>
12	<p>Матрица ступенчатого вида.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с приведением матрицы с помощью элементарных преобразований над строками к ступенчатому виду и нахождению ранга матрицы.</p>
13	<p>Матрица ступенчатого вида.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с нахождением обратной матрицы с помощью элементарных преобразований над строками матрицы.</p>
14	<p>Системы линейных уравнений (СЛУ).</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с методом Гаусса нахождения решений СЛУ.</p>
15	<p>Системы линейных уравнений.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с теоремой Кронекера-Капелли и проверять единственность и не единственность решений. Решать задачи на формулы Крамера.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
16	<p>Группа.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятием алгебраические системы. Решать задачи на бинарные (алгебраические) операции на множестве, алгебраические системы, аддитивная и мультипликативная записи, изоморфизм алгебраических систем, подгруппы, моноиды. Решать задачи на арифметику классов вычетов по модулю m. Решать задачи на определение группы.</p>
17	<p>Подгруппа.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятием подгруппа, критерий подгруппы. Решать задачи на малую теорему Ферма, применение малой теоремы Ферма для определения остатка при делении чисел, арифметике вычетов.</p>
18	<p>Циклические группы.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со степенью элемента в группе. Решать задачи на циклические группы. Нахождением порядка элемента в группе.</p>
19	<p>Гомоморфизмы групп.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с гомоморфизмами групп, ядром и образом гомоморфизма их нахождением.</p>
20	<p>Кольца.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с кольцами, нахождением делителей нуля. Решать задачи на подкольца, критерий подкольца.</p>
21	<p>Кольца.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с примерами колец: множество матриц порядка n, целые числа, кольцо классов вычетов по модулю m, с телом кватернионов.</p>
22	<p>Поле.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с полями, задачи на простейшие свойства полей, подполя, с дробями в поле, мультипликативной группой поля.</p>
23	<p>Поле.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с нахождением характеристика поля, с различными числовыми полями.</p>
24	<p>Поле комплексных чисел.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с действиями комплексных чисел в алгебраической форме записи.</p>
25	<p>Поле комплексных чисел.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с геометрической интерпретацией комплексных чисел, нахождением модуля и аргумента, тригонометрической формой записи комплексных чисел. Находить корень n-ой степени из комплексного числа. Будет показано, что корни n-ой степени из единицы образуют группу.</p>
26	<p>Факторизация групп.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с решением задачи разбиения группы на смежные классы по подгруппе.</p>
27	<p>Факторизация групп.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с доказательством того, что подгруппа есть нормальный делитель в группе и построением факторгруппы по этому нормальному делителю.</p>
28	<p>Факторизация групп.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен как с помощью теоремы о гомоморфизме выяснить какой группе будет изоморфна факторгруппа.</p>
29	<p>Факторизация колец.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен как проверить, что подкольцо является идеалом в кольце. Определять главные идеалы в кольце многочленов. Находить факторкольца.</p>
30	<p>Многочлены.</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с решением задачи деления многочлена с остатком.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Определять неприводимость многочлена над различными полями.
31	Корни многочлена. В результате работы студент будет ознакомлен с решением задачи нахождения корней многочлена.
32	Многочлены. В результате работы студент будет ознакомлен с задачей разложения многочлена по формуле Тейлора.
33	Основная теорема алгебры. В результате работы студент будет ознакомлен с основной теоремой алгебры, разложением многочлена на неприводимые многочлены в поле комплексных чисел, с многочленами с действительными коэффициентами, с многочленами с рациональными коэффициентами и нахождение рациональных корней для них. Решать задачи с помощью формул Виета.
34	Интерполяционный многочлен. В результате работы студент будет ознакомлен с нахождением интерполяционного многочлена в форме Лагранжа.
35	Линейное пространство. Обзор В результате работы студент будет ознакомлен с решением задачи, что данное множество является линейным пространством. Находить размерность и базис линейного пространства. Находить матрицу перехода.
36	Линейные операторы в линейном пространстве. В результате работы студент будет ознакомлен с доказательством того, что данное отображение является линейным оператором в линейном пространстве. Находить матрицу линейного оператора в разных базисах с помощью матрицы перехода.
37	Алгебра операторов. В результате работы студент будет ознакомлен с линейными действиями над линейными операторами в линейном пространстве. Будут рассмотрены различные кольца линейных операторов в линейном пространстве.
38	Обратный оператор. В результате работы студент будет ознакомлен с задачей нахождения обратного оператора к линейному оператору.
39	Ядро и образ линейного оператора. В результате работы студент будет ознакомлен с задачей нахождения ядра линейного оператора . Нахождением дефекта и ранга линейного оператора. Решать задачи обратимости линейного оператора в терминах его ядра.
40	Структура ядра и образа линейного оператора. В результате работы студент будет ознакомлен с задачей нахождения образа линейного оператора. Нахождением ранга линейного оператора.
41	Собственные вектора и собственные значения линейного оператора. В результате работы студент будет ознакомлен и научится находить собственные вектора и собственные значения линейного оператора, примеры - свойства системы векторов с попарно различными собственными значениями - линейные операторы простого типа.
42	Собственные вектора и собственные значения линейного оператора. В результате работы студент будет ознакомлен и научится находить характеристический многочлен оператора, находить собственные вектора и собственные значения линейного оператора. Проверять является ли линейный оператор оператором простого типа.
43	Билинейные функции в линейном пространстве. В результате работы студент будет ознакомлен с билинейной функцией и её билинейная формой в линейном пространстве. Нахождением матрицы билинейной функции в данном базисе, с квадратичной функцией и её квадратичной формой в линейном пространстве и её матрицей в данном базисе.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
44	Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. В результате работы студент будет ознакомлен с задачей приведения квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Нахождением канонического и нормального базисов для квадратичной функции. Находить инварианты квадратичной функция.
45	Знакоопределенные квадратичные функции. В результате работы студент будет ознакомлен с положительно определёнными и отрицательно определёнными квадратичными функциями. Определять их тип с помощью критерия Сильвестра и критерия отрицательной определённости.
46	Евклидовы пространства. В результате работы студент будет ознакомлен с евклидовыми пространствами, матрицей Грама, неравенством Коши-Буняковского и геометрическими понятиями в евклидовом пространстве, таких как, длина вектора, угол между векторами. Неравенство треугольника. Теорема Пифагора.
47	Ортогональные системы векторов. В результате работы студент будет ознакомлен с ортогональными системами векторов. С задачей ортогонализации базиса.
48	Ортогональные операторы в евклидовом пространстве. В результате работы студент будет ознакомлен с ортогональными матрицами, критерием ортогональной матрицы. Решать задачи на ортогональные операторы в евклидовом пространстве.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Элементы линейной алгебры».
2	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия».
3	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Предел функции одной переменной»
4	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции одной переменной».
5	Подготовка к зачету.
6	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Неопределенный интеграл функции одной переменной».
7	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Определенный интеграл функции одной переменной. Приложение определенного интеграла».
8	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции двух переменных».
9	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Двойной интеграл Приложение двойного интеграла».
10	Подготовка к зачету.
11	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Решение дифференциальных уравнений».
12	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	«Числовые и функциональные ряды».
13	Подготовка к промежуточной аттестации.
14	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ларин, С. В. Алгебра: многочлены : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07825-1.	URL: https://urait.ru/bcode/540010 (дата обращения: 24.04.2024).
2	Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05567-2.	URL: https://urait.ru/bcode/540008 (дата обращения: 24.04.2024).
3	Татарников, О. В. Линейная алгебра : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнева ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3568-4	URL: https://urait.ru/bcode/535255 (дата обращения: 24.04.2024).
4	Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10594-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]	URL: https://urait.ru/bcode/541971 (дата обращения: 24.04.2024).

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.miiit.ru>
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) ИЭФ <http://ml.miiit-ief.ru>
3. Образовательная платформа для университетов и колледжей Юрайт <https://urait.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- 1) Интернет-браузер (Yandex и др.).
- 2) Microsoft Office.

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

Компьютеры, интерактивные доски, проекторы, экраны.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.
Зачет в 1, 3 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Высшая математика»

А.В. Ряднов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин