

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Алгебра и геометрия

**Код модуля**  
1156427(1)

**Модуль**  
Фундаментальная математика

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Верников Борис Муневич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- Верников Борис Муневич, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Алгебра и геометрия**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	12	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Домашняя работа	12

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Алгебра и геометрия**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных	Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	закономерностей, законов, теории математики	
ПК-1 -Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков программирования и информационных технологий (Математика и компьютерные науки)	З-1 - Формулировать основные теоремы и понятия математических и естественных наук У-1 - Решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математики и компьютерных наук	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 10 Домашняя работа № 11 Домашняя работа № 12 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Домашняя работа № 7 Домашняя работа № 8 Домашняя работа № 9 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Практические/семинарские занятия Экзамен

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Работа на лекциях</i>	1,17	70
<i>мини-опрос</i>	1,17	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа 1</i>	1,17	10
<i>Домашняя работа 2</i>	1,17	10
<i>Домашняя работа 3</i>	1,17	10

<i>Домашняя работа 4</i>	1,17	10
<i>Домашняя работа 5</i>	1,17	10
<i>Домашняя работа 6</i>	1,17	10
<i>Контрольная работа 1</i>	1,5	20
<i>Контрольная работа 2</i>	1,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>
--

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на лекциях, ведение конспекта</i>	2,17	70
<i>Мини-опрос</i>	2,17	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа 1</i>	2,17	10
<i>Домашняя работа 2</i>	2,17	10
<i>Домашняя работа 3</i>	2,17	10
<i>Домашняя работа 4</i>	2,17	10
<i>Домашняя работа 5</i>	2,17	10
<i>Домашняя работа 6</i>	2,17	10
<i>Контрольная работа 1</i>	2,6	20
<i>Домашняя работа 2</i>	2,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		

**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Введение в алгебру
2. Системы линейных уравнений
3. Векторная алгебра
4. Прямые и плоскости
5. Многочлены от одной переменной
6. Векторные пространства
7. Матрицы
8. Линейные отображения
9. Евклидовы и унитарные пространства
10. Квадратичные формы
11. Квадрики на плоскости



## 12. Квадрики в пространстве

### Примерные задания

Множества и операции над ними. Отображения. Инъекция, сюръекция, биекция. Равномощные множества. Мощность конечного множества. Булеан множества. Бинарные отношения. Рефлексивные, симметричные, антисимметричные и транзитивные отношения. Отношения эквивалентности, разбиения множеств и фактор-множество. Отношения частичного порядка и частично упорядоченные множества. Квазиупорядоченные множества, ассоциированные элементы. Размещения и перестановки. Транспозиции. Теорема об упорядочении перестановок. Сочетания. Биномиальные коэффициенты и биномиальная формула Ньютона. Понятие универсальной алгебры. группоиды, полугруппы, моноиды. Группы. Кольца и поля, характеристика поля. Решетки. Подалгебры. Изоморфизм, гомоморфизм и изоморфное вложение. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Умножение и возведение в степень комплексных чисел, извлечение корней из комплексных чисел.

Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Частное и общее решение системы. Строение общего решения системы. Понятие матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований. Метод Гаусса решения систем. Признак наличия ненулевого решения у однородной системы. Метод Гаусса-Жордана. Определители и их свойства. Разложение определителя по строке или столбцу. Теорема Крамера и следствия из нее.

Понятие вектора. Сумма векторов и умножение вектора на число. Критерий коллинеарности векторов. Базис на плоскости и в пространстве, координаты вектора в базисе. Скалярное произведение векторов и его свойства. Критерий ортогональности векторов. Вычисление скалярного произведения векторов по координатам в ортонормированном базисе. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Вычисление векторного произведения векторов по координатам в правом ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов и его свойства. Критерий компланарности векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения векторов по координатам в правом ортонормированном базисе. Система координат, координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Матрица перехода от одного базиса к другому. Формулы замены системы координат. Формулы поворота системы координат на плоскости.

Общее и параметрические уравнения линии на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Полуплоскости, определяемые прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Общие и параметрические уравнения поверхности. Виды уравнений плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Полупространства, определяемые плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Общие и параметрические уравнения линии в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым, расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

Многочлены как последовательности. Привычная запись многочлена. Деление многочлена на многочлен с остатком. Наибольший общий делитель многочленов, алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Теорема Безу. Корень многочлена и следствие из теоремы Безу. Кратность корня многочлена. Разложение многочлена на неприводимые множители.

Производная многочлена. Отделение кратных множителей. Рациональные дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Основная теорема высшей алгебры (без доказательства). Разложимость и неприводимость над полем комплексных чисел. Комплексные корни многочленов с действительными коэффициентами. Прimitивные многочлены над кольцом целых чисел. Лемма Гаусса. Эквивалентность неприводимости над полем рациональных чисел и над кольцом целых чисел. Критерий Эйзенштейна

Определение и примеры векторных пространств. Линейно зависимые и независимые системы векторов, их свойства. Базис векторного пространства. Конечномерные пространства. Разложение вектора по базису и координаты вектора. Равномощность базисов и размерность пространства. Дополняемость линейно независимой системы векторов до базиса. Изоморфизм векторных пространств, теорема об изоморфизме конечномерных векторных пространств. Подпространства и линейные многообразия. Критерий равенства линейных многообразий. Следствие о векторе сдвига. Сумма и пересечение подпространств. Теорема о размерности суммы и пересечения. Прямая сумма подпространств, теорема о прямой сумме. Проекция вектора на подпространство параллельно другому подпространству.

Умножение матриц и его свойства. Определитель полуразреженной матрицы. Определитель произведения матриц. Присоединенная матрица. Значение многочлена от квадратной матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Теорема Гамильтона-Кэли. Матричная запись системы линейных уравнений. Матричные уравнения вида  $AX=B$  и  $XA=B$ . Обратная матрица. Критерий обратимости и формула для вычисления обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Вложение поля комплексных чисел в кольцо квадратных матриц 2-го порядка над полем действительных чисел. Ранг матрицы по строкам, по столбцам и по минорам. Теорема о ранге матрицы, определение ранга. Ранг произведения матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Векторная запись общего решения произвольной системы линейных уравнений.

Понятие и примеры линейных отображений. Теорема существования и единственности линейного отображения. Матрица линейного оператора в базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому. Изменение матрицы оператора при замене базиса. Подобие матриц. Понятия образа и ядра линейного оператора. Теорема о размерности образа и ядра. Алгоритмы нахождения базисов образа и ядра. Алгоритм Чуркина их одновременного нахождения. Сложение линейных операторов, умножение линейного оператора на скаляр. Изоморфизм векторных пространств линейных операторов и матриц. Умножение линейных операторов. Характеристический многочлен линейного оператора и теорема Гамильтона-Кэли для линейных операторов. Инвариантные подпространства и полуразреженные матрицы. Теорема о прямой сумме инвариантных подпространств. Перестановочные операторы и инвариантные подпространства. Инвариантность подпространств и многочлены от линейных операторов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Критерий и достаточное условие приводимости линейного оператора к диагональному виду. Нильпотентные операторы. Клеточно-диагональная матрица, клетка Жордана и жорданова нормальная форма матрицы. Нильслои и их свойства. Жордановы системы и таблицы. Элементарные преобразования жордановой таблицы. Критерий линейной независимости жордановой таблицы. Теорема о жордановом базисе для нильпотентного оператора. Основная теорема о нильпотентных операторах. Число нильслоев данной длины в жордановом базисе. Характеристический многочлен и собственное значение нильпотентного оператора.

Приведение матрицы оператора к жордановой нормальной форме. Разложение Фитинга. Корневые подпространства. Теорема о корневом разложении. Жорданов базис. Теорема о приведении матрицы оператора к жордановой нормальной форме. Алгоритм нахождения базисов корневых подпространств. Вычисление степеней матрицы с помощью жордановой формы

Определение и примеры евклидовых и унитарных пространств. Длина и орт вектора. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами. Неравенство Минковского. Расстояние между векторами и его свойства. Матрица Грама. Вычисление скалярного произведения с помощью матрицы Грама. Критерий линейной независимости системы векторов на языке матрицы Грама. Ортогональные и ортонормированные наборы векторов. Линейная независимость ортогонального набора ненулевых векторов. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Дополнение ортогональной системы ненулевых векторов до ортогонального базиса. Ортогональное дополнение к подпространству и его свойства. Ортогональное разложение векторного пространства. Ортогональная проекция вектора на подпространство и ортогональная составляющая вектора относительно подпространства. Расстояние от вектора до подпространства, угол между вектором и подпространством. Определение оператора, сопряженного к данному линейному оператору. Существование, единственность и линейность сопряженного оператора. Свойства сопряженных операторов. Матрица сопряженного оператора. Эрмитово сопряженная матрица. Самосопряженный оператор. Ортогональность собственных векторов самосопряженного оператора в евклидовом пространстве, относящихся к различным собственным значениям. Эрмитовы матрицы. Эрмитовость матрицы самосопряженного оператора в ортонормированном базисе. Свойства самосопряженного оператора. Основная теорема о самосопряженном операторе. Унитарные, ортогональные и симметрические матрицы, их свойства.

Понятие линейной и квадратичной формы. Матрица и матричная запись квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом приведения к главным осям. Закон инерции квадратичных форм.

Положительно определенные квадратичные формы. Критерий положительной определенности формы в терминах ее канонического вида. Критерий Сильвестра.

Эллипс: каноническое уравнение, расположение на плоскости, эксцентриситет, фокусы, директрисы. Фокальное, директориальное и оптическое свойства эллипса. Гипербола: каноническое уравнение, асимптоты, расположение на плоскости, эксцентриситет, фокусы, директрисы. Фокальное, директориальное и оптическое свойства гиперболы. «Школьное» уравнение гиперболы. Равносторонняя гипербола. Парабола: каноническое уравнение, расположение на плоскости, фокус и директриса. Теорема о параболе. Оптическое свойство параболы. «Школьное» уравнение параболы. Классификация квадрик на плоскости.

Цилиндрические поверхности. Каноническое уравнение цилиндрической поверхности. Эллиптический, гиперболический и параболический цилиндры. Конические поверхности. Конус второго порядка как коническая поверхность. Эллипсоиды, гиперboloиды, параболоиды. Исследование формы этих поверхностей методом сечений. Оптическое свойство эллиптического параболоида. Классификация квадрик в пространстве. Прямолинейные образующие квадрик в пространстве.

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

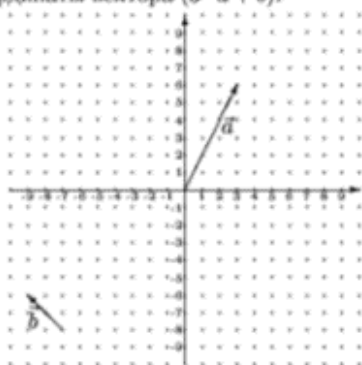
1. Векторная алгебра

Примерные задания

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433301. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты вектора  $(3 \cdot \vec{a} + \vec{b})$ .



.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433302. Группа: Число/Мес./Год:

Вектор  $\vec{CD}$  направлен в ту же сторону, что и вектор  $\vec{AB}$  и длина вектора  $\vec{CD}$  равна  $\sqrt{656}$ . Найти координаты точки  $D$ , если  $A = (3, 7)$ ,  $B = (8, 3)$  и  $C = (-6, 1)$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433303. Группа: Число/Мес./Год:

Вектор  $\vec{CD}$  направлен в ту же сторону, что и вектор  $\vec{AB}$  и длина вектора  $\vec{CD}$  равна  $\sqrt{416}$ . Найти координаты точки  $D$ , если  $A = (7, 5, 3)$ ,  $B = (6, 1, 0)$  и  $C = (3, 5, 9)$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433304. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты трех вершин параллелограмма:  $A = (-4, 2)$ ,  $B = (-8, 0)$  и  $D = (-5, 1)$ . Найти координаты оставшейся вершины  $C$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433307. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух точек  $A = (35, -35, -36)$  и  $B = (133, 77, 167)$ . Найти координаты точки  $C$ , которая лежит на отрезке  $AB$  и делит его в отношении  $5 : 2$ , т.е. так, что  $\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{5}{2}$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433308. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух точек  $A = (-49, 37)$  и  $B = (-184, -80)$ . Найти координаты точки  $C$ , которая лежит на отрезке  $AB$  и делит его в отношении  $4 : 5$ , т.е. так, что  $\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{4}{5}$ .

Найти вектор  $\vec{AC}$ . Найти вектор  $\vec{CB}$ . На какое число надо умножить вектор  $\vec{AC}$  чтобы получился вектор  $\vec{CB}$ ?

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433309. Группа: Число/Мес./Год:

Найти скалярное произведение вектора  $(-2; 5)$  с вектором  $(2; 3)$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433310. Группа: Число/Мес./Год:

Найти такое число  $z$ , что вектор  $(8, 3, 2)$  перпендикулярен вектору  $(3, -6, z)$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433311. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты вектора  $\vec{a}$ , который ортогонален векторам  $\vec{b} = (-1, -4, -6)$  и  $\vec{c} = (5, -8, 16)$  и имеет длину  $\sqrt{69}$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

## 1. Прямые и плоскости

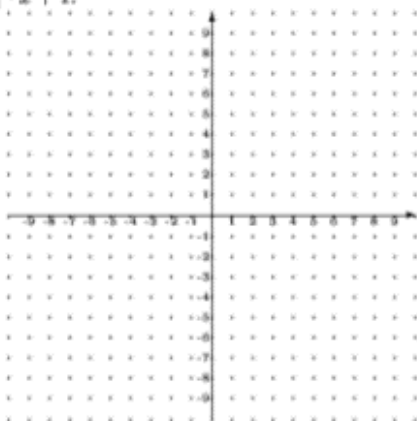
### Примерные задания

Ф.И.О.:

Вар.:802433328. Группа: Число/Мес./Год:

Нарисовать прямые, заданные уравнениями:

- 1)  $y = \frac{2}{3} \cdot x + 5$
- 2)  $y = \frac{-1}{4} \cdot x + 5$
- 3)  $y = \frac{3}{4} \cdot x + 1$ .



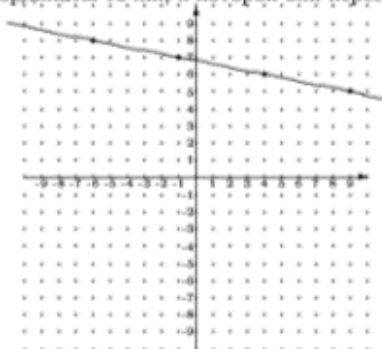
Ф.И.О.:

Вар.:802433329. Группа: Число/Мес./Год:

Найти уравнение нарисованной прямой.

**Нарисовать** прямую, заданную уравнением  $y = \frac{-1}{6} \cdot x + \frac{37}{6}$

Найти координаты точки, в которой они пересекаются.



Ответ:  $y = \frac{(\quad)}{(\quad)} \cdot x + \frac{(\quad)}{(\quad)}$ , пересекаются в: ( , ).

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Матрицы

Примерные задания

Ф.И.О.:

Вар.:802433331. Группа: Число/Мес./Год:

Дана прямая  $y = \frac{7}{3} \cdot x - \frac{38}{3}$

- (1) Записать общее уравнение этой прямой,
- (2) найти уравнение перпендикулярной прямой, проходящей через точку  $(-6, 12)$ ,
- (3) найти точку пересечения этих прямых.

Ответ:

Ф.И.О.:

Вар.:802433332. Группа: Число/Мес./Год:

Найти расстояние от точки  $A = (-3, -6, 4)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (1, 1, 1)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-6, -2, -9)$ .

Ответ:

Ф.И.О.:

Вар.:802433333. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  точка  $(1; 1; z)$  лежит на плоскости  $5 \cdot x - 5 \cdot y - 5 \cdot z + 10 = 0$ .

Ответ:

Ф.И.О.:

Вар.:802433334. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $4 \cdot x - 36 \cdot y + 5 \cdot z - 5 = 0$ .

Ответ:

Ф.И.О.:

Вар.:802433335. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух вершин треугольника  $(-3; -27)$ ,  $(45; -3)$  и точки пересечения высот  $(12; -36)$ . Найти координаты третьей вершины треугольника.

Ответ:

Вар.:495601503. Группа: Число/Мес./Год:

Дана ортогональная матрица. Найти ось вращения и косинус угла поворота.

$$\frac{1}{9} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 7 & -4 \\ 1 & 4 & 8 \\ 8 & -4 & 1 \end{pmatrix}$$

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.: \_\_\_\_\_

Вар.:495601504. Группа: Число/Мес./Год:

Применить метод ортогонализации Грамма-Шмидта к векторам  $A = (6, 2, 1, 0)$ ,  $B = (13, 5, -6, 1)$ ,  $C = (-18, -13, 93, 440)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.: \_\_\_\_\_

Вар.:495601505. Группа: Число/Мес./Год:

Найти собственные числа и собственные вектора матрицы  $\begin{pmatrix} -4 & 1 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Квадрики на плоскости

Примерные задания

Вар.:495601516. Группа: Число/Мес./Год:

Линия на плоскости задана уравнением

$$19 \cdot x^2 - 30 \cdot y^2 + 152 \cdot x + 300 \cdot y + 124 = 0.$$

Привести ее к каноническому виду, изобразить “старую” и каноническую системы координат и линию. Вычислить координаты нового центра и фокусов в системе координат OXY.

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.: \_\_\_\_\_

Вар.:495601517. Группа: Число/Мес./Год:

$$\sqrt{48 - 14 \cdot i} =$$

Ф.И.О.: \_\_\_\_\_

Вар.:495601518. Группа: Число/Мес./Год:

Найти корни уравнения:

$$(-1 + 1 \cdot i) \cdot x^2 + (1 - 1 \cdot i) \cdot x + (-8 - 12 \cdot i) = 0$$

Ответ: \_\_\_\_\_

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. комплексные числа

Примерные задания

Вар.:495601511. Группа: Число/Мес./Год:

Найти базис ядра матрицы:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 6 \\ 1 & 1 & 3 & 4 \\ -1 & -1 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.: \_\_\_\_\_

Вар.:495601512. Группа: Число/Мес./Год:

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 = -5 \\ -1 \cdot x_2 - 1 \cdot x_3 = 3 \\ -1 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 - 2 \cdot x_4 = -3 \\ 1 \cdot x_1 - 3 \cdot x_2 + 1 \cdot x_4 = 1 \\ -2 \cdot x_2 - 1 \cdot x_3 = 4 \end{cases}$$

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.: \_\_\_\_\_

Вар.:495601513. Группа: Число/Мес./Год:

Найти  $(-2 \cdot x^2 + 7 \cdot x - 2)^{-1}$  факторкольцо  $P[x]/(-4 \cdot x^3 + 10 \cdot x^2 + 11 \cdot x - 7)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_



Выразить  $\cos 6x$  и  $\sin 6x$  через  $\cos x$  и  $\sin x$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. системы линейных уравнений.

Примерные задания

Вариант 1. Выяснить, при каком значении параметра система линейных уравнений имеет единственное решение, бесконечно много решений, не имеет решений. В тех случаях, когда решений бесконечно много, найти общее решение.

Вариант 2. Решить систему линейных уравнений в зависимости от значения параметра

Вариант 3. Решить систему в зависимости от значения параметра

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. операции над векторами в трехмерном пространстве.

Примерные задания

Вариант 1. Выяснить, компланарны ли вектора  $(2,1,-2)$ ,  $(-3,0,1)$  и  $(1,1,1)$ .

Вариант 2. Найти тупой угол между векторами  $(4,2,-3)$  и  $(1,-2,1)$ .

Вариант 3. Разложить вектор  $(0,-2,3)$  по базису  $(1,-1,1)$ ,  $(-2,1,-2)$ ,  $(1,-2,4)$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. прямая на плоскости.

Примерные задания

Вариант 1. Составить уравнения прямой, которая проходит через точку пересечения прямых  $x+y-4=0$  и  $2x+3y-9=0$  под углом  $45$  градусов ко второй из них.

Вариант 2. Найти прямую, которая проходит через точку пересечения прямых  $-2x+y+5=0$  и  $x-4y+1=0$  на расстоянии  $3$  от начала координат.

Вариант 3. Центр симметрии квадрата находится в точке  $(-1,0)$ , а одна из сторон имеет уравнение  $x-3y+5=0$ . Найти уравнения трех других сторон.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.9. Домашняя работа № 5

Примерный перечень тем

1. многочлены.

Примерные задания

Вариант 1. Найти все комплексные корни уравнения .

Вариант 2. Найти наибольший общий делитель многочленов .

Вариант 3. Найти все рациональные корни многочлена .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.10. Домашняя работа № 6

Примерный перечень тем

1. векторные пространства.

Примерные задания

Вариант 1. Найти размерность пространства, порожденного векторами  $(1, -1, 2, 1, 0)$ ,  $(2, 3, 3, 1, -2)$ ,  $(1, 4, 1, 0, -2)$  и  $(1, -6, 3, 2, 2)$ .

Вариант 2. Найти размерность суммы подпространства, порожденного векторами  $(-1, 1, 1, 0, 2)$ ,  $(2, 1, 3, 1, 4)$  и подпространства, порожденного векторами  $(2, 0, 2, 1, 2)$  и  $(1, 2, 4, 1, 5)$ .

Вариант 3. Найти размерность пересечения подпространства, порожденного векторами  $(1, -2, 1, 0, 1)$ ,  $(0, 1, 1, 2, 2)$ ,  $(1, -1, 2, 2, 3)$  и подпространства, порожденного векторами  $(1, 3, 1, 3, 1)$ ,  $(1, 1, 4, 6, 7)$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.11. Домашняя работа № 7

Примерный перечень тем

1. матрицы

Примерные задания

Вариант 1. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 1 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}.$$

Вариант 2. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Вариант 3. Найти векторную запись общего решения системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = -2, \\ 7x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 6x_4 = -4, \\ 2x_1 - 15x_2 - 7x_3 + 3x_4 = -14, \\ 5x_1 + 12x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 10. \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.12. Домашняя работа № 8

Примерный перечень тем

1. линейные операторы

Примерные задания



Вариант 1. Линейный оператор в базисе  $(1,2,1), (2,1,2), (1,1,2)$  имеет матрицу

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Найти его матрицу в базисе  $(1,1,1), (1,-1,1), (1,0,0)$ .

Вариант 2. Линейный оператор в стандартном базисе имеет матрицу

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & -3 & 2 \\ 1 & 1 & -2 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Найти его матрицу в базисе  $(1,1,0,-1), (2,1,1,-1), (-1,-2,3,1), (2,0,3,-1)$ .

Вариант 3. Найти собственные числа и собственные векторы оператора, заданного матрицей

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 & 4 \\ -1 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 5 & 3 \\ 0 & 0 & -3 & -1 \end{pmatrix}.$$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.13. Домашняя работа № 9

Примерный перечень тем

1. евклидовы пространства

Примерные задания

Вариант 1. Найти ортонормированный базис подпространства, порожденного векторами  $(1,0,1,0), (1,1,1,1), (1,3,1,3), (1,6,1,6)$ .

Вариант 2. Найти ортогональную проекцию вектора  $(-2,7,5,2)$  на подпространство, порожденное векторами  $(2,1,1,1), (1,-1,0,3), (1,2,1,-2)$ .

Вариант 3. Проверить, что набор векторов  $(2,-1,3,-2), (-1,1,3,3)$  ортогонален и дополнить его до ортогонального базиса всего пространства.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.14. Домашняя работа № 10

Примерный перечень тем

1. квадратичные формы.

Примерные задания

Вариант 1. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа.

Вариант 2. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом приведения к главным осям.

Вариант 3. Найти все значения параметра  $\alpha$ , при которых квадратичная форма положительно определена.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.15. Домашняя работа № 11

Примерный перечень тем

1. квадрики на плоскости.

Примерные задания

Вариант 1. Привести квадрику к каноническому виду и определить тип кривой.

Вариант 2. Найти уравнения касательных к эллипсу, проходящих через точку (3,-2).

Вариант 3. Найти уравнения касательных к гиперболе, проходящих через точку (-7,-1).

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.16. Домашняя работа № 12

Примерный перечень тем

1. квадрики в пространстве

Примерные задания

Вариант 1. Привести квадрику  $2xy+2x+2y+2z-1=0$  к каноническому виду и определить тип поверхности.

Вариант 2. Составить уравнение цилиндрической поверхности, образующие которой параллельны вектору (1,1,1), а направляющая задается уравнениями

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = z, \\ x + y + z = 1. \end{cases}$$

Вариант 3. Составить уравнения прямолинейных образующих однополостного

гиперболоида  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$ , параллельных плоскости  $6x+4y+3z+7=0$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств. Отображения. Произведение отображений. Критерий существования обратного отображения. Мощность конечного множества. Булеан множества. Бинарные отношения. Произведение бинарных отношений, транзитивное замыкание отношения. Рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношения эквивалентности. Примеры. Разбиения и фактор-множество. Отношения частичного порядка. Примеры. Наибольшие, наименьшие, максимальные и минимальные элементы. Диаграмма чума. Отношения квазипорядка, ассоциированные элементы. Размещения и перестановки. Транспозиции. Четные и нечетные перестановки. Сочетания. Биномиальные коэффициенты и их свойства. Универсальные алгебры. Изоморфизмы, гомоморфизмы, подалгебры. Группоиды, полугруппы, моноиды, группы: примеры и простейшие свойства. Кольца и поля. Примеры и простейшие свойства. Характеристика поля.

2. Комплексные числа: определение, алгебраическая форма записи, комплексное сопряжение. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Возведение комплексных чисел в степень и извлечение корней из них. Формула Муавра.

3. Стрoение общего решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений: приведение матрицы к ступенчатому виду, общая схема метода Гаусса и обоснование его корректности. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений: случаи несовместной, определенной и неопределенной системы. Число свободных переменных в неопределенной системе. Метод Гаусса-Жордана в случае определенной системы. Определители: определение и свойства – до разложения определителя по строке. Разложения определителя по строке или столбцу. Дальнейшие свойства определителей. Крамеровские системы линейных уравнений. Теорема Крамера и следствия из нее.

4. Линейные операции над векторами. Критерий коллинеарности. Базис и координаты вектора. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, критерий ортогональности, вычисление в координатах. Векторное произведение векторов: определение, свойства, геометрический смысл, вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, геометрический смысл, критерий компланарности, вычисление в координатах.

5. Система координат, координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Замена системы координат. Виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, полуплоскости, определяемые прямой, расстояние от точки до прямой на плоскости. Виды уравнений плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей, полупространства, определяемые плоскостью, расстояние от точки до плоскости. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

6. Многочлены от одной переменной: определение, операции, кольцо многочленов. Теорема о делении многочленов с остатком. Наибольший общий делитель двух многочленов. Взаимно простые многочлены. Неприводимые многочлены. Разложение многочлена на неприводимые множители. Производная многочлена, ее свойства. Отделение кратных множителей. Разложение правильной рациональной дроби в сумму простейших дробей. Корни многочленов. Теорема Безу и следствие из нее. Целые корни многочленов с целыми коэффициентами. Теорема Гаусса и следствия из нее. Неприводимые многочлены над полями  $\mathbb{C}$  и  $\mathbb{R}$ . Лемма Гаусса. Эквивалентность неприводимости многочленов над  $\mathbb{Z}$  и над  $\mathbb{Q}$ . Критерий Эйзенштейна.

7. Векторные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис векторного пространства. Подпространства и линейные многообразия. Сумма и пересечение подпространств. Теорема о размерности суммы подпространств. Прямая сумма подпространств. Проекция вектора на подпространство.

8. Умножение матриц. Определитель произведения матриц. Присоединенная матрица. Характеристический многочлен матрицы. Теорема Гамильтона-Кэли. Матричная запись системы линейных уравнений. Матричные уравнения вида  $AX=B$  и  $XA=B$ . Обратная матрица и ее свойства. Критерий обратимости и формула для вычисления обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Ранг матрицы по строкам и по столбцам. Теорема о ранге матрицы. Ранг произведения матриц.

Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Векторная запись общего решения произвольной системы.

9. Линейный оператор, матрица оператора в базисе. Изменение матрицы оператора при замене базиса. Образ и ядро линейного оператора. Алгоритм Чуркина. Действия над линейными операторами. Изоморфизм векторных пространств линейных операторов и матриц. Умножение линейных операторов. Характеристический многочлен линейного оператора и теорема Гамильтона-Кэли для линейных операторов. Инвариантные подпространства. Теорема о прямой сумме инвариантных подпространств. Инвариантность подпространств и многочлены от линейных операторов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их свойства. Собственные значения и корни характеристического уравнения оператора. Критерий и достаточное условие приводимости линейного оператора к диагональному виду. Нильпотентные операторы. Жорданова нормальная форма матрицы. Жордановы системы и таблицы. Теорема о жордановом базисе для нильпотентного оператора. Основная теорема о нильпотентных операторах. Число нильслоев данной длины в жордановом базисе. Характеристический многочлен и собственное значение нильпотентного оператора. Разложение Фитинга. Корневые подпространства. Теорема о корневом разложении. Жорданов базис. Теорема о приведении матрицы оператора к жордановой нормальной форме.

10. Евклидовы и унитарные пространства. Длина вектора. Неравенство Коши-Буняковского и угол между векторами. Матрица Грама и ее применения. Ортогональные и ортонормированные наборы векторов. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Дополнение ортогональной системы ненулевых векторов до ортогонального базиса. Ортогональное дополнение к подпространству. Оператор, сопряженный к данному линейному оператору. Матрица сопряженного оператора. Самосопряженный оператор и его свойства. Основная теорема о самосопряженном операторе. Унитарные, ортогональные и симметрические матрицы, их свойства.

11. Квадратичные формы. Приведение формы к каноническому виду методом Лагранжа. Приведение формы к каноническому виду методом приведения к главным осям. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Эллипс. Гипербола. Парабола.

12. Классификация квадрик на плоскости. Цилиндрические поверхности. Эллиптический, гиперболический и параболический цилиндры. Конические поверхности. Конус второго порядка. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды. Классификация квадрик в пространстве. Прямолинейные образующие квадрик в пространстве.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательск	Технология самостоятельной	ПК-1	З-1 У-1	Домашняя работа № 1

	ая, научно-исследовательская	работы			Домашняя работа № 10 Домашняя работа № 11 Домашняя работа № 12 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Домашняя работа № 7 Домашняя работа № 8 Домашняя работа № 9 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
--	------------------------------	--------	--	--	---