

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сахарчук Елена Сергеевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 30.05.2024 13:05

Уникальный программный ключ:

d37ecce2a38525810858f7295da19f107b21a049a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение инклюзивного высшего образования  
«Российский государственный университет социальных технологий»  
(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.17 Алгебра и геометрия**

образовательная программа направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое  
образование»  
шифр, наименование

**Направленность (профиль)**

Информатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 1 семестр 2

Москва 2024

## Содержание

1. **АННОТАЦИЯ/ВВЕДЕНИЕ**
2. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИЯМ**
3. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**
4. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ\***
5. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

## АННОТАЦИЯ

Настоящие методические рекомендации разработаны для обучающихся \_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ формы обучения с учетом ФГОС ВО и рабочей программы дисциплины \_\_\_\_\_.

Целью освоения дисциплины:

- изучить основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии;
- воспитание высокой математической культуры;
- использование математических методов в практической деятельности;
- развитие умений и навыков современных видов математического мышления.

Задачи дисциплины:

- изучить основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии;
- воспитание высокой математической культуры;
- использование математических методов в практической деятельности;
- развитие умений и навыков современных видов математического мышления.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- Приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации, нормативные документы по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральные государственные образовательные стандарты основного общего, среднего общего образования, законодательные документы о правах ребенка, актуальные вопросы трудового законодательства; конвенцию о правах ребенка.

- Характеристику личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения информатике и ИКТ (согласно ФГОС и примерной учебной программы по информатике и ИКТ); методы и приемы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения информатике и ИКТ

*уметь:*

- Применять основные нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики.

- Оказывать индивидуальную помощь и поддержку обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей; разрабатывать индивидуально ориентированные программы, методические разработки и дидактические материалы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся в целях реализации гибкого алгоритма управления процессом образовательной деятельности обучающихся; оценивать достижения обучающихся на основе взаимного дополнения количественной и качественной характеристик образовательных результатов (портфолио, профиль умений, дневник достижений и др.)

*владеть:*

- Действиями по соблюдению правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики - в условиях реальных педагогических ситуаций; действиями по осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего, среднего общего образования – в части анализа содержания современных подходов к организации и функционированию системы общего образования.

- Умениями по созданию и применению в практике обучения информатике и ИКТ рабочих программ, методических разработок, дидактических материалов с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИЯМ**

### **Лекция 1. по теме: Матрицы и определители**

#### **Вопросы:**

1. Множества и подмножества. Операции над множествами.
2. Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библи. – <http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

##### **Основная литература**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### Дополнительная литература

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### Программное обеспечение

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### Электронные ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 2. по теме: Системы линейных уравнений**

#### **Вопросы:**

1. Отображения. Композиция отображений.
2. Алгебраические операции. Обратная операция.

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович ,

Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиография. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 3. по теме: Векторная алгебра**

#### **Вопросы:**

1. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел.
2. Основная теорема алгебры. Кольцо многочленов. Делимость многочленов. Основная теорема алгебры и следствия из нее.

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович ,

Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиография. –  
<http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

#### **Лекция 4. по теме: Уравнения линий и поверхностей**

##### **Вопросы:**

1. Определение линейного пространства и подпространства.
2. Линейная зависимость и линейная независимость. Основная теорема о линейной зависимости. Ранг системы векторов

##### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиография. –

<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

#### **Лекция 5. по теме: Линейные образы на плоскости и в пространстве**

##### **Вопросы:**

1. Базис. Размерность. Конечномерные и бесконечномерные пространства.
2. Координаты вектора. Теорема единственности разложения по базису. Преобразование координат

##### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиографический список. –

<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

#### **Лекция 6. по теме: Линии второго порядка**

##### **Вопросы:**

1. Координаты вектора. Матрица системы векторов.
2. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора

##### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 7. по теме: Поверхности II-го порядка**

#### **Вопросы:**

1. Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора.
2. Связь между координатами вектора и его образа

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 8. по теме: Алгебраические структуры**

#### **Вопросы:**

1. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
2. Область значений оператора. Ядро оператора

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 9. по теме: Линейные пространства**

#### **Вопросы:**

1. Сумма операторов. Произведение оператора на число.
2. Произведение операторов. Степень оператора. Единичный оператор

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 10. по теме: Евклидовы и унитарные пространства**

#### **Вопросы:**

1. Матрица линейного оператора. Теорема о матрице линейного преобразования.
2. Переход к другому базису. Матрица перехода

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 11. по теме: Линейные операторы**

#### **Вопросы:**

1. Теорема о матрице перехода к новому базису.
2. Эквивалентные и подобные операторы

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГТЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 12. по теме: Канонические формы матрицы линейного оператора**

#### **Вопросы:**

1. Собственные значения и собственные вектора. Характеристический многочлен.
2. Теорема о независимости характеристического многочлена от базиса. Теорема о линейной независимости собственных векторов.

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГТЭУ. – М. : МГТЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библи. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГТЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Лекция 13. по теме: Линейные, билинейные и квадратичные формы**

#### **Вопросы:**

1. Линейные операторы. Самосопряженные операторы, собственные числа и векторы линейных операторов.
2. Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГТЭУ. – М. : МГТЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

### **Темы и задания к практическим занятиям:**

#### **Практическое занятие 1. по теме: Матрицы и определители**

#### **Вопросы:**

1. Множества и подмножества. Операции над множествами.
2. Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович, Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиографический список. –

<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

## **Практическое занятие 2. по теме: Системы линейных уравнений**

### **Вопросы:**

1. Отображения. Композиция отображений.
2. Алгебраические операции. Обратная операция.

### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович, Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. –

112 с. + тесты, библиография. –

<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –

Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 3. По теме: Векторная алгебра**

#### **Вопросы:**

1. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел.
2. Основная теорема алгебры. Кольцо многочленов. Делимость многочленов. Основная теорема алгебры и следствия из нее.

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович ,

Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиография. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

#### **Практическое занятие 4. по теме: Уравнения линий и поверхностей**

##### **Вопросы:**

1. Определение линейного пространства и подпространства.
2. Линейная зависимость и линейная независимость. Основная теорема о линейной зависимости. Ранг системы векторов

##### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

#### **Практическое занятие 5. по теме: Линейные образы на плоскости и в пространстве**

##### **Вопросы:**

1. Базис. Размерность. Конечномерные и бесконечномерные пространства.
2. Координаты вектора. Теорема единственности разложения по базису. Преобразование координат

##### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 6. по теме: Линии второго порядка**

#### **Вопросы:**

1. Координаты вектора. Матрица системы векторов.
2. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 7. по теме: Поверхности II-го порядка**

#### **Вопросы:**

1. Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора.
2. Связь между координатами вектора и его образа

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 8. по теме: Алгебраические структуры**

#### **Вопросы:**

1. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
2. Область значений оператора. Ядро оператора

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 9. по теме: Линейные пространства**

#### **Вопросы:**

1. Сумма операторов. Произведение оператора на число.
2. Произведение операторов. Степень оператора. Единичный оператор

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 10. по теме: Евклидовы и унитарные пространства**

#### **Вопросы:**

1. Матрица линейного оператора. Теорема о матрице линейного преобразования.
2. Переход к другому базису. Матрица перехода

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 11. по теме: Линейные операторы**

#### **Вопросы:**

1. Теорема о матрице перехода к новому базису.
2. Эквивалентные и подобные операторы

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq,%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»; <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 12. по теме: Канонические формы матрицы линейного оператора**

#### **Вопросы:**

1. Собственные значения и собственные вектора. Характеристический многочлен.
2. Теорема о независимости характеристического многочлена от базиса. Теорема о линейной независимости собственных векторов.

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Практическое занятие 13. по теме: Линейные, билинейные и квадратичные формы**

#### **Вопросы:**

1. Линейные операторы. Самосопряженные операторы, собственные числа и векторы линейных операторов.
2. Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN

978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

#### **Самостоятельная работа 1. по теме: Матрицы и определители**

##### **Вопросы:**

1. Множества и подмножества. Операции над множествами.
2. Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности

##### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN

978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиографический список. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 2. по теме: Системы линейных уравнений**

#### **Вопросы:**

1. Отображения. Композиция отображений.
2. Алгебраические операции. Обратная операция.

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 3. По теме: Векторная алгебра**

#### **Вопросы:**

1. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел.
2. Основная теорема алгебры. Кольцо многочленов. Делимость многочленов. Основная теорема алгебры и следствия из нее.

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

#### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

#### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

#### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

#### **Самостоятельная работа 4. по теме: Уравнения линий и поверхностей**

##### **Вопросы:**

1. Определение линейного пространства и подпространства.
2. Линейная зависимость и линейная независимость. Основная теорема о линейной зависимости. Ранг системы векторов

##### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 5. по теме: Линейные образы на плоскости и в пространстве**

#### **Вопросы:**

1. Базис. Размерность. Конечномерные и бесконечномерные пространства.
2. Координаты вектора. Теорема единственности разложения по базису. Преобразование координат

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 6. по теме: Линии второго порядка**

#### **Вопросы:**

1. Координаты вектора. Матрица системы векторов.
2. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович, Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. –  
<http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. –  
Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 7. по теме: Поверхности II-го порядка**

#### **Вопросы:**

1. Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора.
2. Связь между координатами вектора и его образа

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович, Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 8. по теме: Алгебраические структуры**

#### **Вопросы:**

1. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
2. Область значений оператора. Ядро оператора

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 9. по теме: Линейные пространства**

#### **Вопросы:**

1. Сумма операторов. Произведение оператора на число.
2. Произведение операторов. Степень оператора. Единичный оператор

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 10. по теме: Евклидовы и унитарные пространства**

#### **Вопросы:**

1. Матрица линейного оператора. Теорема о матрице линейного преобразования.
2. Переход к другому базису. Матрица перехода

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 11. по теме: Линейные операторы**

#### **Вопросы:**

1. Теорема о матрице перехода к новому базису.
2. Эквивалентные и подобные операторы

#### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 12. по теме: Канонические формы матрицы линейного оператора**

#### **Вопросы:**

1. Собственные значения и собственные вектора. Характеристический многочлен.
2. Теорема о независимости характеристического многочлена от базиса. Теорема о линейной независимости собственных векторов.

### **Методические рекомендации:**

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович , Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### **Дополнительные источники и литература для подготовки:**

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### **Программное обеспечение**

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### **Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

### **Самостоятельная работа 13. по теме: Линейные, билинейные и квадратичные формы**

#### **Вопросы:**

1. Линейные операторы. Самосопряженные операторы, собственные числа и векторы линейных операторов.

## 2. Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы

### Методические рекомендации:

1. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: по подписке.

2. Кадымов В.А. Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий : учебно-метод. пособие / Кадымов Вагид Ахмедович, Яновская Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ. – М. : МГГЭУ, 2018. – 112 с. + тесты, библиограф. – <http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/1f0/xohgskk,%20oykswnfq.%20embziom.pdf>. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

### Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511926> (дата обращения: 27.03.2023).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515388> (дата обращения: 27.03.2023).

### Программное обеспечение

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

### Электронные ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: [http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya\\_biblioteka/](http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/)

