

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Физико-математический институт**

**Авторы-составители: Павелкин Владимир Николаевич  
Волочков Александр Андреевич**

Рабочая программа дисциплины  
**АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**  
Код УМК 69435

Утверждено  
Протокол №6  
от «16» июня 2022 г.

Пермь, 2022

## **1. Наименование дисциплины**

Алгебра и аналитическая геометрия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.04** Информационно-аналитические системы безопасности  
направленность Информационная безопасность финансовых и экономических структур

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Алгебра и аналитическая геометрия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**10.05.04** Информационно-аналитические системы безопасности (направленность : Информационная безопасность финансовых и экономических структур)

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

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.1** Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Специальность</b>	10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности (направленность: Информационная безопасность финансовых и экономических структур)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1,2
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	12
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	432
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	360
<b>Проведение лекционных занятий</b>	144
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	216
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (5)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 семестр) Экзамен (2 семестр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Алгебра и аналитическая геометрия. Первый семестр**

#### **Алгебра**

##### **Раздел 1 . Определители и матрицы с комплексными элементами.**

Раздел включает изучение комплексных чисел, определителей и матриц.

##### **Комплексные числа.**

##### **Определители и матрицы**

##### **Раздел 2. Многочлены. Линейные пространства.**

Раздел включает определение основной алгебраической структуры. Предполагает изучение многочленов по одной переменной и освоение линейных пространств.

##### **Основные алгебраические структуры. Многочлены от одной переменной**

##### **Линейные пространства**

#### **Аналитическая геометрия**

##### **Векторная алгебра**

Раздел векторной алгебры предполагает изучение:

1. Векторов и линейных операций над ними. Определение базиса и аффинных систем координат;
2. Вариантов преобразований системы координат. Определение неаффинных систем координат на плоскости и в пространстве.

##### **Векторы и линейные операции над ними. Базис и аффинные системы координат.**

##### **Преобразование системы координат. Неаффинные системы координат на плоскости и в пространстве**

##### **Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов**

##### **Линейные образы**

Раздел "Линейные образы" включает в себя изучение:

1. Прямой на плоскости
2. Плоскости и прямой в пространстве

##### **Прямая на плоскости**

##### **Плоскость и прямая в пространстве**

##### **Образы второго порядка**

Раздел "Образы второго порядка" предполагает изучение:

1. Элементарной теории кривых второго порядка
2. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду путем преобразования системы координат
3. Элементарной теории поверхностей второго порядка.

##### **Элементарная теория кривых второго порядка**

##### **Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду путем**

## **преобразования системы координат**

### **Элементарная теория поверхностей второго порядка**

#### **Экзамен**

## **Алгебра и аналитическая геометрия. Второй семестр**

### **Раздел 3. Системы линейных уравнений. Линейные отображения и числовые функции на линейных пространствах.**

Раздел включает изучение системы линейных уравнений, линейных отображений и числовые функции на линейных пространствах.

#### **Системы линейных уравнений.**

##### **Лабораторные работы 1-4**

#### **Линейные преобразования линейных пространств.**

##### **Лабораторные работы 5-9**

#### **Билинейные и квадратичные формы.**

##### **Лабораторные работы 9-13**

### **Раздел 4. Евклидовы пространства и их линейные преобразования.**

#### **Евклидовы пространства.**

**Линейные преобразования евклидовых пространств. Канонический вид матриц симметрических и ортогональных преобразований.**

### **Раздел 5. Аффинные пространства. Квадрики.**

#### **Аффинные пространства. Гиперповерхности второго порядка.**

#### **Группы преобразований. Классификация движений.**

## **Алгебра и аналитическая геометрия. Третий семестр**

### **Раздел 1. Евклидовы и унитарные пространства.**

#### **Лабораторная работа**

### **Раздел 2. Кольца, идеалы**

#### **Лабораторная работа**

### **Раздел 3. Алгебраические расширения полей.**

#### **Лабораторная работа**

### **Раздел 4. Рекуррентные последовательности.**

#### **Лабораторная работа**

**Экзамен**

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Половицкий Я. Д. Алгебра. учебное пособие Ч. 1/Я. Д. Половицкий ; Пермский государственный университет.-Пермь,2007, ISBN 5-7944-0789-1.-141.-Библиогр.: с. 138
2. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре:учебное пособие/И. В. Проскуряков.-Санкт-Петербург:Лань,2008, ISBN 978-5-8114-0707-1.-480.

### Дополнительная:

1. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры:учебник для вузов/П. С. Александров.-Санкт-Петербург:Лань,2009, ISBN 978-5-8114-0908-2.-512.-Предм. указ.: с. 505-511
2. Цубербиллер О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии:учебное пособие для вузов/О. Н. Цубербиллер.-Санкт-Петербург:Лань,2005, ISBN 5-8114-0475-1.-336.
3. Курош А. Г. Курс высшей алгебры:учебник для студентов вузов/А. Г. Курош.-Москва:Лань,2006, ISBN 5-8114-0521-9.-432.-Библиогр.: с. 425-426
4. Кострикин А. И. Введение в алгебру. учебник для вузов Ч. 2. Линейная алгебра/А. И. Кострикин.- Москва:Физматлит,2004, ISBN 5-9221-0018-1.-368.-Библиогр.: с. 9-10
5. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия:учебник для студентов физических специальностей/В. А. Ильин, Э. Г. Позняк.-Москва:Физматлит,2006, ISBN 5-9221-0511-6.-224.
6. Фаддеев Д. К., Соминский И. С. Задачи по высшей алгебре:учебное пособие/Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский.-Москва:Лань,2005, ISBN 5-8114-0427-1.-288.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Алгебра и аналитическая геометрия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложения, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
2. Офисные пакеты приложений;
3. ОС "Альт Образование"

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционные занятия - Аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Занятий семинарского типа (практические занятия) - Аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Индивидуальные (групповые) консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация- Аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Алгебра и аналитическая геометрия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук</p>	<p>Овладение основами алгебры и аналитической геометрии. Развитие навыков применения математических методов для решения прикладных задач. Формирование способности обосновывать и разрабатывать процедуры решения задач в области информационно-аналитических систем безопасности.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Знания ограничены, часто не может корректно решить простые задачи. Не может создать алгоритм или он содержит значительные ошибки. Слабо осознает различия в методах, редко может обосновать свой выбор. Применяет алгоритмы некорректно, часто ошибается в расчетах.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знаний достаточно для решения базовых задач, но наблюдаются трудности с более сложными уравнениями. Может создать алгоритм для простых задач, но испытывает трудности с более сложными. Понимает необходимость обоснования, но делает это непоследовательно. Может применять алгоритмы, но допускает ошибки</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Хорошо ориентируется в основных понятиях, решает большинство типов уравнений с небольшой помощью. В большинстве случаев разрабатывает верные алгоритмы, допускает редкие ошибки. Обычно обосновывает выбор методов, но может допускать некоторые упущения в анализе. Уверенно применяет методы, но иногда требует дополнительной помощи в использовании инструментов</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Отлично знает основные понятия, уверенно классифицирует и решает все типы уравнений и неравенств. Создает четкие и логичные алгоритмы для всех типов задач, применяет модели с высоким уровнем точности. Уверенно обосновывает выбор</p>

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> методов, анализируя их преимущества и недостатки, всегда выбирает наиболее эффективные. Профессионально и точно применяет алгоритмы на практике

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : для ИАСБ

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание теории и умение решать задачи на выполнение линейных и нелинейных операций над векторами, а также на применение этих операций при решении задач аналитической геометрии.
<b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Прямая на плоскости <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание теории и умение решать задачи на построение и использование уравнений прямых на плоскости и плоскостей в пространстве.
<b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Экзамен <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание теории и умение решать задачи, связанные с операциями над комплексными числами, вычислением определителей, операциями над матрицами, решением систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса, линейными пространствами, базисами и размерностями этих пространств, матрицами перехода, уравнениями прямых на плоскости и плоскостей в пространстве.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

## Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Три задачи на применение линейных и нелинейных операций над векторами при решении задач аналитической геометрии (по 2 балла каждая, 1 балл при неполном решении)	30
Две задачи на выполнение линейных операций над векторами (по 1 баллу при полном решении; при наличии ошибок - 0,5 балла)	20
Две задачи на выполнение нелинейных операций над векторами (1 балла за каждую при полном решении; 0,5 балла при решении с ошибками)	13

## Прямая на плоскости

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Три задачи на тему уравнений плоскостей (по 3 балла за полное решение, 1,5 балла за неполное)	17
Три задачи на тему уравнений прямых на плоскости (по 2 балла за полное решение, 1 балл за неполное)	13

## Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Две задачи, связанные с уравнениями плоскостей (по 4,5 балла за полное решение; 2,5 балла - за неполное)	9
Две задачи, связанные с уравнениями прямых на плоскости (по 3 балла за полное решение; 1,5 балла - за неполное)	6
Две задачи, связанные с вычислением матриц перехода (по 3 балла за полное решение; 1,5 балла - за неполное)	6
Две задачи на решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и Гаусса (по 3 балла за полное решение; 1,5 балла - за неполное)	6
Две задачи, связанные с анализом линейных пространств (по 3 балла за полное решение; 1,5 балла - за неполное)	6
Две задачи, связанные с вычислением базиса и размерности линейного пространства (по 2 балла за полное решение; 1 балл - за неполное)	4
Две задачи на комплексные числа (по 1 баллу за полное решение; 0,5 балла - за неполное)	2

Одна задача на вычисление определителя (2 балла за полное решение; 1 балл - за неполное)	1
--	---

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Линейные преобразования евклидовых пространств. Канонический вид матриц симметрических и ортогональных преобразований. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание теории и умение решать задания следующих типов: 1) определение, будет ли данная формула (или правило) задавать скалярное произведение в данном линейном пространстве; 2) вычисление матрицы Грама данного скалярного произведения для данного базиса; 3) вычисление скалярное произведения данных векторов, если оно задано или матрицей Грама, или формулой; 4) вычисление длины вектора или угол между векторами, если задано скалярное произведение; 5) поиск ортогонального (ортонормированного) базиса на основе данной линейно независимой системы векторов; 6) вычисление ортогональной проекции данного вектора на подпространство; 7) вычисление ортогональной составляющей данного вектору на подпространство.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук</p>	<p>Группы преобразований. Классификация движений. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание теории и умение решать задания следующего типа: 1) записать матрицу по билинейной форме и билинейную форму по матрице; 2) записать канонический и нормальный виды для заданной симметрической билинейной формы; 3) записать матрицу по квадратичной форме и квадратичную форму по матрице; 4) получить матрицу квадратичной формы в требуемом базисе, если матрица задана в другом базисе; 5) привести квадратичную форму к каноническому и нормальному видам.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук</p>	<p>Экзамен <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание теории и умение решать включает задания следующего содержания: 1) проверка, является ли данное отображение линейным оператором; 2) нахождение матрицы линейного оператора в случае, когда даны базисы в линейных пространствах и правило, задающее оператор; 3) нахождение матрицы линейного оператора в заданной паре базисов, когда оператор задан матрицей в иной паре базисов; 4) нахождение координат образа вектора, если даны координаты этого вектора, или обратная задача; 5) поиск ядра и области значений линейного оператора, который задан матрицей, или правилом; 6) вычисление собственных значений и собственных векторов линейного преобразования; 7) определение, будет ли данная формула (или правило) задавать скалярное произведение в данном линейном пространстве; 8) вычисление матрицы Грама данного скалярного произведения для данного базиса; 9) вычисление скалярное произведения данных векторов, если оно задано или матрицей Грама, или формулой; 10) вычисление длины вектора или угол между векторами, если задано скалярное произведение; 11) поиск ортогонального (ортонормированного) базиса на основе данной линейно независимой системы векторов; 12) вычисление ортогональной проекции данного вектора на подпространство; 13) вычисление ортогональной составляющей данного вектору на подпространство; 14) записать матрицу по билинейной форме и билинейную форму по матрице; 15) записать канонический и нормальный виды для заданной симметрической билинейной формы; 16) записать</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
		матрицу по квадратичной форме и квадратичную форму по матрице; 18) получить матрицу квадратичной формы в требуемом базисе, если матрица задана в другом базисе; 19) привести квадратичную форму к каноническому и нормальному видам.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Линейные преобразования евклидовых пространств. Канонический вид матриц симметрических и ортогональных преобразований.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Два задания следующих типов: 1) вычисление ортогональной проекции данного вектора на подпространство; 2) вычисление ортогональной составляющей данного вектору на подпространство (по 3 балла за каждое при полном решении, 1,5 балла - при неполном)	30
Два задания следующих типов: 1) вычисление скалярное произведения данных векторов, если оно задано или матрицей Грама, или формулой; 2) вычисление длины вектора или угол между векторами, если задано скалярное произведение (по 3 балла за каждое при полном решении, 1,5 балла - при неполном)	20
Два задания следующих типов: 1) определение, будет ли данная формула (или правило) задавать скалярное произведение в данном линейном пространстве; 2) вычисление матрицы Грама данного скалярного произведения для данного базиса (по 2 балла за каждое при полном решении, 1 балл - при неполном)	15
Одно задания на поиск ортогонального (ортонормированного) базиса на основе данной линейно независимой системы векторов (4 балла за каждое при полном решении, 2 балла - при неполном)	13

#### Группы преобразований. Классификация движений.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Пять заданий следующего типа: 1) записать матрицу по билинейной форме и билинейную форму по матрице; 2) записать канонический и нормальный виды для заданной симметрической билинейной формы; 3) записать матрицу по квадратичной форме и квадратичную форму по матрице; 4) получить матрицу квадратичной формы в требуемом	30

базисе, если матрица задана в другом базисе; 5) привести квадратичную форму к каноническому и нормальному видам (по 4 балла за каждое при полном решении, по 2 балла - при неполном)	
--	--

### Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Восемь заданий следующего содержания: 1) проверка, является ли данное отображение линейным оператором; 2) нахождение матрицы линейного оператора в случае, когда даны базисы в линейных пространствах и правило, задающее оператор; 3) нахождение матрицы линейного оператора в заданной паре базисов, когда оператор задан матрицей в иной паре базисов; 4) нахождение координат образа вектора, если даны координаты этого вектора, или обратная задача; 5) поиск ядра и области значений линейного оператора, который задан матрицей, или правилом; 6) вычисление собственных значений и собственных векторов линейного преобразования; 7) определение, будет ли данная формула (или правило) задавать скалярное произведение в данном линейном пространстве; 8) вычисление матрицы Грама данного скалярного произведения для данного базиса; 9) вычисление скалярное произведения данных векторов, если оно задано или матрицей Грама, или формулой; 10) вычисление длины вектора или угол между векторами, если задано скалярное произведение; 11) поиск ортогонального (ортонормированного) базиса на основе данной линейно независимой системы векторов; 12) вычисление ортогональной проекции данного вектора на подпространство; 13) вычисление ортогональной составляющей данного вектору на подпространство; 15) записать матрицу по билинейной форме и билинейную форму по матрице; 16) записать канонический и нормальный виды для заданной симметрической билинейной формы; 17) записать матрицу по квадратичной форме и квадратичную форму по матрице; 18) получить матрицу квадратичной формы в требуемом базисе, если матрица задана в другом базисе; 19) привести квадратичную форму к каноническому и нормальному видам (по 5 баллов за каждое задание при полном решении, по 2,5 балла - при неполном)</p>	40