

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Алгебра и геометрия

Код модуля
1156456(1)

Модуль
Алгебра и геометрия

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волков Михаил Владимирович	доктор физико-математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	алгебры и фундаментальной информатики
2	Гейн Александр Георгиевич	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- Волков Михаил Владимирович, Заведующий кафедрой, алгебры и фундаментальной информатики
- Гейн Александр Георгиевич, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Алгебра и геометрия

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

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

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

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Экзамен

	У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств	
ОПК-3 -Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	<p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p> <p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>
УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p> <p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>

	<p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>З-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>З-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p>	
<p>ПК-1 -Способен демонстрировать общенаучные базовые знания в</p>	<p>З-1 - Сделать обзор базовых понятий в математических и естественных науках, фундаментальной информатики</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Контрольная работа № 1</p>

математических и естественных науках, фундаментальной информатики и информационных технологиях	и информационных технологиях	Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Экзамен
--	------------------------------	---

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

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность</i>	1,17	11
<i>домашняя работа</i>	1,17	35
<i>домашняя работа ulearn Введение в математику</i>	1,4	27
<i>домашняя работа Ulearn</i>	1,14	27
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа № 1</i>	1,8	40
<i>Контрольная работа №2</i>	1,16	40
<i>Активность</i>	1,17	20

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

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

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

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

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

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

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

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

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Векторы I. Векторы II. Прямая на плоскости
2. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве
3. Комплексные числа. Размерность, линейная независимость и ранг. Матрицы. Скалярное произведение.
4. Определители. Многочлены. Поле разложения
5. Симметрические многочлены. Матрица линейного оператора. Изометрические операторы и сингулярное разложение.
6. Билинейные и квадратичные функции и формы. Линии и поверхности второго порядка

LMS-платформа

1. <https://ulearn.me/course/algebrageom/>

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Векторная алгебра

Примерные задания

Окружность называется вневписанной в треугольник, если она касается одной стороны треугольника и продолжения двух его других сторон. Найти центр окружности, вневписанной в $\triangle ABC$ и касающейся стороны AB , если его стороны заданы уравнениями $3x - y + 4 = 0$ (AB), $3x + y - 4 = 0$ (BC), $x + 3y + 4 = 0$ (AC).

Боковые грани треугольной пирамиды $SABC$ заданы уравнениями $65x - 101y + 8z - 143 = 0$, $5x - y + 4z - 11 = 0$ и $3x - 5y - 2z + 11 = 0$, основание задано уравнением $3x + 6y - 2z - 22 = 0$. Точки E, F, G – центры боковых граней, H – основание высоты, опущенной из вершины S на основание пирамиды. Найти объём пирамиды $HEFG$. (Комментарий: центр треугольника – это точка пересечения его медиан.)

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Линейные пространства

Примерные задания

Найти базисы суммы и пересечения подпространств

$\langle a_1 = (1; 1; 5; 5)t, a_2 = (5; 5; 1; 1)t, a_3 = (1; 2; 3; 4)t \rangle$ и $\langle b_1 = (2; 3; 2; 1)t, b_2 = (-1; -2; -1; 0)t, b_3 = (1; 5; 5; 1)t \rangle$.

(8 баллов) Пусть L_1 – пространство матриц 3×2 , а L_2 – пространство квадратных матриц 2×2 . Отображение f из L_1 в L_2 определено формулой

$$f(X) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 3 & 4 & -2 \end{pmatrix} X + \underbrace{X^T}_{\text{транспонированная}} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}.$$

Проверить, что f линейно. Найти ядро и образ отображения f . (Через $\underbrace{X^T}$ обозначена матрица, транспонированная к матрице X .)

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Матрицы

2. Прямая и плоскость в пространстве

Примерные задания

Для записи ответов, имеющих матричную форму, иногда будет использоваться следующая функция: если

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}, \text{ то}$$

$$f(X) = x_{11} + 10x_{12} + \dots + 10^{n-1}x_{1n} + 10^n x_{21} + 10^{n+1}x_{22} + \dots + 10^{n(m-1)}x_{m1} + \dots + 10^{nm-1}x_{mn}.$$

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 6 \\ 3 & -5 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & -9 & -3 \\ 2 & 7 & 5 \end{pmatrix}$. Вычислить матрицу $C = 2A + B$. В ответ запишите число, равное $f(C)$. 1 балл

Во всех задачах система координат прямоугольная декартова.

а) Доказать, что плоскости $x + 2y - z - 4 = 0$, $3x - 2y + 3z - 6 = 0$, $4y - 3z + 3 = 0$ образуют боковые грани некоторой треугольной призмы.

б) Найти площадь сечения этой призмы плоскостью $2y - 3z + 3 = 0$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Симметрические многочлены

Примерные задания

Пусть x_1, x_2, x_3 – корни (в том числе комплексные) многочлена $x^3 - 2x^2 + 3x - 4$. Найти унитарный многочлен третьей степени $x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3$, корнями которого являются числа x_1x_2, x_2x_3, x_3x_1 .

Для симметрического многочлена $(x_1 - 1)^2x_2 + (x_2 - 1)^2x_1 + (x_2 - 1)^2x_3 + (x_3 - 1)^2x_2 + (x_1 - 1)^2x_3 + (x_3 - 1)^2x_1$ вычислить его значение от корней следующих многочленов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Билинейные функции. Квадратичные функции и формы

Примерные задания

1. Привести методом Лагранжа к нормальному виду квадратичную форму из

12.1.4 (г)

а) над R ;

б) над C ;

в) над Z_{11} .

2. 12.1.5 (б, з).

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Декартово произведение множеств. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Теорема о разбиении

2. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Отношение порядка. Максимальные и минимальные элементы. Наибольшие и наименьшие элементы

3. Отображения множеств. Свойства отображений. Обратное отображение. Композиция отображений и ее свойства

4. Операции на множестве. Свойства операций. Понятие полугруппы, группы. Симметрическая группа. Разрешимость уравнений в группе

5. Кольца и их свойства. Области целостности и поля

6. Понятие вектора. Операция сложения векторов и её свойства

7. Умножение вектора на число. Свойства произведения вектора на число.

Коллинеарность векторов. Признак коллинеарности

8. Базис на плоскости. Разложение вектора плоскости по базису. Координаты вектора. Действия с векторами в координатной форме

9. Компланарность векторов. Базис в пространстве. Разложение вектора по базису пространства. Координаты вектора. Действия с векторами в координатной форме

10. Скалярное произведение векторов. Компонента вектора на прямую и проекция вектора на ось. Свойства компоненты, проекции и скалярного произведения

11. Правые и левые тройки векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Свойства векторного и смешанного произведений

12. Системы координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии

13. Виды уравнений прямой на плоскости

14. Взаимное расположение прямых на плоскости

15. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Отклонение точки от прямой

16. Параметрические уравнения плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости в пространстве. Виды уравнений плоскости
 17. Взаимное расположение плоскостей
 18. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости
 19. Виды уравнений прямой в пространстве
 20. Взаимное расположение прямых в пространстве
 21. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве
 22. Построение поля комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа
 23. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с числами в тригонометрической форме. Формула Муавра
 24. Извлечение корней из комплексных чисел. Корни из 1
 25. Линейное пространство. Примеры. Простейшие свойства линейных пространств
 26. Линейная зависимость векторов. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем. Отношение «линейно выражаться» и его свойства
 27. Базис линейного пространства. Эквивалентные определения базиса. Координаты вектора. Действия с векторами в координатной форме
 28. Основная теорема о линейной зависимости. Размерность пространства
 29. Подпространства линейного пространства. Операции над подпространствами и их свойства. Подпространство, порожденное заданным множеством
 30. Теорема о размерности суммы подпространств
 31. Прямая сумма подпространств. Эквивалентные определения прямой суммы. Примеры. Размерность прямой суммы подпространств
 32. Понятие линейного отображения. Линейное пространство линейных отображений. Произведение отображений. Свойства произведения
 33. Матрица линейного отображения. Действия над матрицами. Связь между операциями над операторами и операциями над их матрицами
 34. Ядро и образ линейного отображения. Соотношение между рангом и дефектом отображения
 35. Пространство со скалярным произведением. Примеры. Простейшие свойства пространств со скалярным произведением. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника
 36. Ортогональные и ортонормированные системы. Процесс ортогонализации Грама-Шмита
 37. Ортогональное дополнение. Свойства ортогонального дополнения. Теорема об ортогональном разложении
 38. Обратимые отображения и обратимые матрицы
 39. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных уравнений
 40. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений
 41. Приближённое решение несовместных систем линейных уравнений
 42. Преобразование координат при переходе к другому базису. Преобразование матрицы линейного отображения при переходе к новым базисам. Подобные матрицы
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2	Д-2	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Экзамен