

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра алгебры и геометрии



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС

С.И. Эминов
«10» 02 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

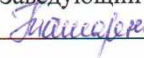
Алгебра и геометрия

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

 П.В. Лысухо
«10» 02 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой ПМИ
 А.С. Татаренко

«07» 02 2020 г.

Разработал
Доцент кафедры АГ

 Н.В. Неустроев
«04» 02 2020 г.

Принято на заседании кафедры АГ
Протокол № 6 от «07» 02 2020 г.
Заведующий кафедрой АГ

 Т.Г. Сукачева
«07» 02 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области аппарата линейной и векторной алгебры и его применения при изучении базовых курсов алгебры, геометрии, а также в ходе изучения смежных математических дисциплин.

Задачи дисциплины:

- а) формирование систематизированных теоретических знаний аппаратного материала линейной и векторной алгебры;
- б) овладение основными вычислительными методами, на которых базируется решение типовых заданий, развитие логического и алгоритмического мышления;
- в) выработка умений самостоятельно расширять математические знания и применять их к решению задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Прикладная математика и информатика. Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках общеобразовательной школы. Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Алгебра, геометрия и математическая логика», а также для выполнения научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знать фундаментальные понятия в области математических и естественных наук	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний, полученных в области математических или естественных наук	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением естественных наук фундаментальных знаний, полученных в области математических или естественных наук

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		1 семестр
1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2 Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	70	70
3 Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4 Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	110	110
5 Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	36 экзамен	36 экзамен

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Аппарат линейной алгебры

1.1 Комплексные числа

1.2 Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Ранг матрицы

1.3 Алгебра матриц

1.4 Определители, их свойства, приложения

Раздел 2. Аналитическая геометрия

2.1 Элементы векторной алгебры

2.2 Прямая, плоскость и прямая в пространстве

2.3 Кривые второго порядка, канонические уравнения, свойства

2.4 Поверхности второго порядка, канонические уравнения, свойства

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Форма текущего контроля
		Аудиторная			в т.ч. СРС	Экз		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
Раздел 1. Аппарат линейной алгебры								
1.1	Комплексные числа	2	2	-	1		10	Домашняя работа. СРС-1.1
1.2	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса	4	6	-	1		15	Домашняя работа. СРС-1.2
1.3	Алгебра матриц	4	6	-	2		15	Домашняя работа.

								СРС-1.3
1.4	Определители, их свойства, приложения	4	7		2		15	Домашняя работа. СРС-1.4
	Рубежная аттестация							Контрольная работа-1 Контрольный опрос - коллоквиум1
Раздел 2. Аналитическая геометрия								
2.1	Элементы векторной алгебры	2	2	-	1		10	Домашняя работа. СРС-2.1
2.2	Прямая, плоскость и прямая в пространстве	4	6	-	1		15	Домашняя работа. СРС-2.2
2.3	Кривые второго порядка, канонические уравнения, свойства	4	6		2		15	Домашняя работа. СРС-2.3
2.4	Поверхности второго порядка, канонические уравнения, свойства	4	7		2		15	Домашняя работа. СРС-2.4
	Рубежная аттестация							Контрольная работа 2 Контрольный опрос – коллоквиум 2
<i>Промежуточная аттестация</i>		36						экзамен
ИТОГО		28	42		12	36	110	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
Раздел 1. Аппарат линейной алгебры		
1	Комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, действия над ними, свойства (вводная лекция)	2
2	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Ранг матрицы. Критерии совместности и определенности. ФСР однородной системы линейных уравнений (информационная лекция)	4

3	Операции над матрицами, обратная матрица, свойства. Матричный способ решения системы линейных уравнений(информационная лекция)	4
4	Определители, свойства. Разложение определителя по строке и столбцу(информационная лекция)	4
Раздел 2. Аналитическая геометрия		
5	Линейные операции над векторами, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства и приложения (информационная лекция)	2
6	Различные уравнения прямой на плоскости, прямой и плоскости в пространстве (информационная лекция)	4
7	Кривые второго порядка, канонические уравнения, свойства. Элементы общей теории кривых второго порядка (информационная лекция)	4
8	Поверхности второго порядка, канонические уравнения, свойства. Элементы общей теории поверхностей второго порядка(информационная лекция)	4
ИТОГО		28

Таблица 5 –Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
Раздел 1. Аппарат линейной алгебры		
1	Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах, решение квадратных уравнений (работа в группах, обсуждения, СРС)	2
2	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, с применением критерия совместности и определенности, вычисление ФСР однородной системы линейных уравнений (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
3	Умножение матриц, вычисление обратной матрицы, решение матричных уравнений(работа в группах, обсуждения, СРС)	6
4	Вычисление определителей второго, третьего и выше третьего порядка, разложение определителя по строке или столбцу (работа в группах, обсуждения, СРС)	7
Раздел 2. Аналитическая геометрия		
5	Действия над векторами, решение задач, связанных с о скалярным, векторным и смешанным произведением векторов(работа в группах, обсуждения, СРС)	2
6	Решение задач на различные уравнения прямой на плоскости, прямой и плоскости в пространстве. Решение аффинных и метрических задач (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
7	Решение задач на эллипс, гиперболу и параболу, на кривые второго порядка(работа в группах, обсуждения, СРС)	6
8	Решение задач на цилиндрические, конические поверхности и поверхности вращения второго порядка (работа в группах, обсуждения, СРС)	7
ИТОГО		42

Рекомендации к проведению практических занятий

Содержание основных разделов, а также методы и средства проведения занятий представлены ниже (Л – 1 академический час, ПЗ – 1 академический час). Теоретические разделы соответствуют учебникам [1; 2; 3; 6], практические занятия и домашние задания соответствуют учебникам [4; 5; 6]. После каждого практического занятия на дом задаются те примеры, аналоги которых разобраны в аудитории, а также примеры, требующие самостоятельного поиска путей решений в соответствии с рассмотренной теорией.

Темы самостоятельных работ представлены ниже раздела. Отчет о проделанной самостоятельной работе и домашние работы представляются в виде конспекта.

Освоение каждого вопроса, включенного в программу учебной дисциплины, предусматривает овладение студентами всех затронутых в нем понятий, теорем и их

доказательств, методов и приемов решения соответствующих примеров и задач. Основными источниками, которые могут быть использованы, являются, в первую очередь, лекции преподавателя, а также учебники [1; 5], задачки [2; 3; 4; 5]. Полезными будут учебник [1; 2; 3] из дополнительной литературы, а также другая литература, которую студент может подобрать сам. Занятия проводятся, как правило, в диалоговой форме: в ходе лекций преподавателем систематически задаются вопросы студентам, на практических занятиях проводится опрос по пройденному материалу, преподавателем даются образцы решения типовых задач и т.п. После изучения каждой темы на лекционных и практических занятиях проводится небольшая практическая аудиторная самостоятельная работа, результаты которой учитываются в ходе рубежной аттестации. По завершению изучения каждого раздела проводится итоговая контрольная работа (КР). Изучаемый в курсе «Алгебра и геометрия» материал является базовым и крайне востребован в других математических и прикладных дисциплинах. Поэтому основной задачей преподавателя является ознакомление студентов с математическими методами, применяемыми в смежных разделах математики (линейная алгебра, дифференциальные уравнения и др.)

Технологически эти задачи решаются с помощью информационных лекций, практических занятий, ответов на вопросы студентов, обсуждений результатов решения задач, самостоятельной работы студентов.

Темы самостоятельных работ представлены ниже. Отчет о проделанной самостоятельной работе и домашние работы представляются в виде конспекта.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Наличие учебной аудитории	Учебная мебель, доска
2	Мультимедийное оборудование	1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет
3	Программное обеспечение	Microsoft Windows 7 Professional. Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212. Microsoft Office 2007 Standard. OpenLicense № 47742190.

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Алгебра и геометрия»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, который не может быть заранее доступен для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и который хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Контрольный опрос-коллоквиум 1	1.1 Комплексные числа 1.2 Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Ранг матрицы 1.3 Алгебра матриц 1.4 Определители, их свойства, приложения	50	ОПК-1
2	Контрольный опрос-коллоквиум 2	2.1 Элементы векторной алгебры 2.2 Прямая, плоскость и прямая в пространстве 2.3 Кривые второго порядка, канонические уравнения, свойства 2.4 Поверхности второго порядка, канонические уравнения, свойства	60	
3	Контрольная работа 1	1.1 Комплексные числа 1.2 Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Ранг матрицы 1.3 Алгебра матриц 1.4 Определители, их свойства, приложения	50	
4	Контрольная работа 2	2.1 Элементы векторной алгебры 2.2 Прямая, плоскость и прямая в пространстве 2.3 Кривые второго порядка, канонические уравнения, свойства 2.4 Поверхности второго порядка, канонические уравнения, свойства	50	
5	Домашняя работа	По всем темам: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4	8х2,5	
6	Самостоятельная работа	По всем темам: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4	8х2,5	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50	
	ИТОГО		300	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2–Контрольный опрос-коллоквиум 1 (КЛ 1)

Критерии оценки		Количество вариантов заданий	Количество вопросов
26–34 балла	испытывает трудности при демонстрации знаний, испытывает трудности в определениях терминов и описаниях алгоритмов действий	2	2
35–44 балла	допускает неточности при изложении материала; не всегда четко дает определения терминов, имеет представление об алгоритмах действий		
45–50 баллов	имеет целостное представление об излагаемом материале, определения четкие, безошибочны алгоритмы действий		

Таблица А.3–Контрольный опрос-коллоквиум 2 (КЛ 2)

Критерии оценки		Количество вариантов заданий	Количество вопросов
30–44 балла	испытывает трудности при демонстрации знаний, испытывает трудности в определениях терминов и описаниях алгоритмов действий	12	2
45–53 балла	допускает неточности при изложении материала; не всегда четко дает определения терминов, имеет представление об алгоритмах действий		
54–60 баллов	имеет целостное представление об излагаемом материале, определения четкие, безошибочны алгоритмы действий		

Контрольные вопросы (КЛ 1)

1. Определение комплексного числа, действия над ними.
2. Тригонометрическая форма комплексного числа, операции над ними.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Определение и свойства арифметического n -мерного векторного пространства.
5. Линейная зависимость и независимость конечной системы векторов, свойства.
6. Ранг и базис конечной системы векторов, свойства.
7. Ранг матрицы.
8. Критерии совместности и определенности системы линейных уравнений.
9. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
10. Операции над матрицами.
11. Обратная матрица, свойства.
12. Матричный способ решения системы линейных уравнений.

Контрольные вопросы (КЛ 2)

1. Определитель n -го порядка, свойства.

2. Вычисление ранга матрицы.
3. Правило Крамера.
4. Вычисление обратной матрицы.
5. Линейные операции над векторами, свойства, вычисление.
6. Скалярное произведение векторов, свойства, вычисление.
7. Векторное произведение двух векторов, свойства,
8. Смешанное произведение векторов, свойства, вычисление.

Таблица А.4 – Контрольная работа (КР)

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
26–34 балла – испытывает трудности при выполнении заданий	4	5 заданий из соответствующего раздела
35–44 балла – допускает неточности при выполнении заданий		
45–50 баллов – демонстрирует четкое и безошибочное выполнение заданий		

КР 1. Демонстрационный вариант

1. Найти:
$$\sqrt[4]{\frac{21-23i}{5i-15}} - 3 \cdot \frac{4-i}{4-3i}$$

2. Найти общее решение ФСР: 3. Найти ранг и базис системы векторов:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 0 \\ 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 0 \\ 9x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_4 + 8x_5 = 0 \end{cases} \quad \begin{aligned} \vec{x}_1 &= (2, 4, 6, 0, 8) \\ \vec{x}_2 &= (3, 3, -1, 2, 5) \\ \vec{x}_3 &= (5, -4, -2, -1, -3) \\ \vec{x}_4 &= (13, 1, 5, 7, -4) \end{aligned}$$

4. Решить методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 + 6x_4 = 1 \\ 5x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 2 \\ 7x_1 + 9x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

5. Решить матричным способом:

$$\begin{cases} -2x_1 - 5x_2 + x_3 - 6 = 0 \\ -3x_1 + x_2 + 5x_3 + 1 = 0 \\ -x_1 - 4x_2 + 9x_3 - 23 = 0 \end{cases}$$

КР 2. Демонстрационный вариант

1 Вектор $\vec{a}$ составляет с координатными осями равные углы. Найти его координаты, если $|\vec{a}| = \sqrt{3}$.

2 Найти разложение вектора $\vec{a}$ по векторам $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$, если

$$\vec{p} = (1; 2; 4), \quad \vec{q} = (1; -1; 1), \quad \vec{r} = (2; 2; 4), \quad \vec{a} = (-1; -4; -2).$$

3 Коллинеарны ли векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$, разложенные по векторам $\bar{p}$ и $\bar{q}$:

$$\bar{a} = 3\bar{p} - 4\bar{q}; \quad \bar{b} = 2\bar{p} + \bar{q}; \quad \bar{p} = \overline{(1;1;2)}; \quad \bar{q} = \overline{(3;1;0)}.$$

4 Дан треугольник с вершинами $A(3;-2;8); B(2;0;4); C(8;2;0)$. Найти его площадь S и высоту BD .

5 Показать, что объем параллелепипеда, построенного на диагоналях граней данного параллелепипеда, равен удвоенному объему данного параллелепипеда.

Примечание: Задачи для контрольных работ берутся из учебных изданий [5], [6].

Таблица А.5 –Самостоятельная работа (СР)

Критерии оценки		Количество заданий
10 – 15 баллов	Низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены либо оценены числом баллов, близким к минимальному)	2 из контролируемого раздела
16-18 баллов	Достаточное качество выполнения всех предложенных заданий (ни одно из них не оценено минимальным числом баллов, но имеются отдельные недочеты)	
19-20 баллов	Высокое качество выполнения всех предложенных заданий	

Пример СРС:

Задание № 1. Выполнить указанные действия и записать число в алгебраической форме:

$$\frac{(1-2i)^3}{2+i} + 1 - i.$$

Задание № 2. Решить уравнение: $x^2 - (8 + 2i)x - 10 + 8i = 0$

Примечание: Задачи для самостоятельных работ берутся из учебных изданий [4], [5], [6].

Темы СРС 1.1:

1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
3. Решение квадратных уравнений.

Темы СРС 1.2:

1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
2. Решение систем линейных уравнений с применением критериев совместности и определенности.

Темы СРС 1.3:

1. Вычисление обратной матрицы.
2. Решение матричных уравнений.
3. Решение систем линейных уравнений матричным способом.

Темы СРС 1.4:

1. Вычисление определителей второго, третьего и n-го порядка.
2. Вычисление определителей с помощью разложения по строке или столбцу.
3. Вычисление обратной матрицы с помощью определителей.
4. Вычисление ранга матрицы с помощью миноров.
5. Решение систем линейных уравнений с помощью правила Крамера.

Тема СРС 2.1:

1. Решение задач на линейные операции с векторами.
2. Решение задач на скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Темы СРС 2.2:

1. Решение задач на различные уравнения прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве.
2. Аффинные и метрические задачи.

Темы СРС 2.3:

1. Решение задач о параболе, эллипсе и гиперболе
2. Решение задач на множества точек, определяющих линии второго порядка.

Темы СРС 2.4:

1. Решение задач на цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения.
2. Решение задач на поверхности второго порядка.

Таблица А.6 – Домашняя работа (ДР)

Критерии оценки		Количество заданий
10-15 баллов	Низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены либо оценены числом баллов, близким к минимальному)	2 или 3 из контролируемого раздела
16-18 баллов	Достаточное качество выполнения всех предложенных заданий (ни одно из них не оценено минимальным числом баллов, но имеются отдельные недочеты)	
19-20 баллов	Высокое качество выполнения всех предложенных заданий	

Пример домашней работы:

Задание № 1. Выполнить указанные действия и записать число в алгебраической форме: $\frac{(1+\sqrt{3}i)^3}{(1-i)^4}$.

Задание № 2. Выполнить указанные действия и записать число в алгебраической форме: $\frac{(1+2i)^4}{2-i} + 2 - i$.

Задание № 3. Решить уравнение: $x^2 - (7+i)x - 6 + 17i = 0$

Примечание: Задачи для домашних работ берутся из учебных изданий [4], [5], [6].

Темы домашней работы 1.1:

1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
3. Решение квадратных уравнений.

Темы домашней работы 1.2:

1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
2. Решение систем линейных уравнений с применением критерий совместности и определенности.

Темы домашней работы 1.3:

1. Вычисление обратной матрицы.
2. Решение матричных уравнений.
3. Решение систем линейных уравнений матричным способом.

Темыдомашней работы 1.4:

1. Вычисление определителей второго, третьего и n-го порядка.
2. Вычисление определителей с помощью разложения по строке или столбцу.
3. Вычисление обратной матрицы с помощью определителей.
4. Вычисление ранга матрицы с помощью миноров.
5. Решение систем линейных уравнений с помощью правила Крамера.

Темадомашней работы 2.1:

1. Решение задач на линейные операции с векторами.
2. Решение задач на скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Темыдомашней работы 2.2:

1. Решение задач на различные уравнения прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве.
2. Аффинные и метрические задачи.

Темыдомашней работы 2.3:

1. Решение задач о параболе, эллипсе и гиперболе
2. Решение задач на множества точек, определяющих линии второго порядка.

Темыдомашней работы 2.4:

1. Решение задач на цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения.
2. Решение задач на поверхности второго порядка.

Таблица А.7 – Экзамен

Критерии оценки		Количество о вариантов заданий	Количество о вопросов
25–34 балла	ответ не полный, слабо аргументированный, демонстрирует несформированность некоторых практических умений, низкий уровень мотивации учения	10	4
35–44 балла	ответ полный, достаточно обоснованный, с отдельными неточностями в изложении. Пути решения практических задач не всегда рациональны. Уровень мотивации учения средний		
45-50 баллов	ответ полный с достаточно глубоким пониманием теоретических и практических вопросов. Изложение четкое, логически выдержанное. Высокий уровень мотивации учения		

Вопросы к экзамену

1. Линейные операции над векторами, свойства.
2. Скалярное произведение векторов, свойства, вычисление.
3. Векторное произведение двух векторов, свойства,
4. Смешанное произведение векторов, свойства, вычисление.
5. Уравнения прямой на плоскости.
6. Уравнения плоскости.
7. Уравнения прямой в пространстве.
8. Эллипс, каноническое уравнение, свойства.
9. Гипербола, каноническое уравнение, свойства.
10. Парабола, каноническое уравнение, свойства.
11. Уравнения кривых II порядка в полярных координатах.
12. Классификация кривых II порядка. Общее уравнение кривых II порядка.
13. Цилиндрические поверхности, канонические уравнения, свойства.
14. Конические поверхности, каноническое уравнение, свойства.
15. Эллипсоиды, канонические уравнения, свойства.
16. Гиперболоиды, канонические уравнения, свойства.
17. Параболоиды, канонические уравнения, свойства.
18. Определение линейного пространства, свойства, примеры.

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра алгебры и геометрии

Экзаменационный билет № 1

Учебная дисциплина **Алгебра и геометрия**

Направление подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

1. Сформулировать определения линейной комбинации, линейно зависимой и линейно независимой конечной системы векторов арифметического пространства и их свойства, два свойства доказать.
2. Изобразить сечения прямого кругового конуса, являющиеся эллипсом, гиперболой и параболой. Укажите расположение их фокусов и директрис.
3. Найти общее решение, ФСР однородной системы уравнения:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 0 \\ 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 0 \\ 9x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_4 + 8x_5 = 0 \end{cases}$$

4. Показать, что плоскость $\alpha: y + 6 = 0$ пересекает гиперболический параболоид

$$П: \frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{4} = 6z \text{ по параболе, найти ее параметр и вершину.}$$

Принято на заседании кафедры АГ

_____ 20__ г. Протокол № _____

Заведующий кафедрой АГ _____ Сукачева Т.Г.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Алгебра и геометрия»

Таблица Б.1 – Основная литература*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Кадомцев С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 157 с.	149	
2 Атанасян Л.С. Геометрия. Ч.1.: Учебное пособие для физ.-мат. фак. пед. вузов. – 2-е изд. (гриф Минобрнауки) / Л.С.Атанасян, В.Т.Базылев. – М.: КноРус, 2011. – 400 с.	10	
3 Окунев Л.Я. Высшая алгебра: Учебник. – 3-е изд. – СПб.: Лань, 2009. – 336 с.	20	
4 Фаддеев Д.К. Задачи по высшей алгебре: Учебное пособие для вузов / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский. – СПб.: Лань, 2001, 2005, 2008. – 287 с.	47	
5 Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Под ред. Н.В. Ефимова. – 17-е изд. – СПб.: Профессия, 2003. – 199 с.	49	
6 Алгебра и геометрия. Ч.1: Учеб. пособие / Сост.: Д.В. Коваленко, Н.В. Неустроев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2006, 2008, 2013. – 77 с.	27	
Электронные ресурсы		

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. 13-е изд. М.: Айрисс-Пресс. 2015 г. – 608 с. (и издания других лет)	44	
2 Сборник задач по высшей математике. 1 курс : с контрол. работами / К. Н. Лунгу [и др.]. - 9-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2011. - 574 с. – [2009, 2010]	9	
Электронные ресурсы		

Зав. кафедрой _____ Т.Г. Сукачева

подпись

«07» 02 2020г.

**Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины «Алгебра и геометрия»**

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

[illegible]