

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и теоретического механики

Рабочая программа по дисциплине

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы специалитета по специальности

10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

Специализация:

Разработка защищенных телекоммуникационных систем

Квалификация:

Специалист

Форма обучения

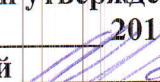
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Информационная безопасность
телекоммуникационных систем»

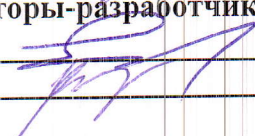

Бурлов В.Г.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
«18»  2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
25 04 2018 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Матвеев Ю.Л.

Авторы-разработчики:


Егоров А.Д.
Петрова В.В.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Алгебра и геометрия» – ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами аналитической геометрии и элементами высшей алгебры, обеспечить теоретическую и практическую подготовку специалистов к деятельности, связанных с проектированием, созданием, исследованием и эксплуатацией систем обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем в условиях существования угроз в информационной сфере.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Алгебра и геометрия» для направления 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем "Разработка защищенных телекоммуникационных систем" относится к базовой части и относится к числу фундаментальных математических дисциплин, поскольку служит основой для изучения учебных дисциплин как математического, так и профессионального цикла.

Параллельно с дисциплиной «Алгебра и геометрия» изучается дисциплина: «Математический анализ».

Знания, полученные обучаемыми по дисциплине «Алгебра и геометрия», непосредственно используются при изучении дисциплин базового цикла:

- «Математический анализ»;
- «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Дискретная математика»;
- «Физика»;
- «Теория информации и кодирования».

Учебная дисциплина «Алгебра и геометрия» составит основу и циклов дисциплин специализаций и профессиональных дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Алгебра и геометрия» обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;– основные свойства алгебраических структур; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;– решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями;– оперировать в числовых и конечных полях, с многочленами и

	<p>матрицами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; – методами линейной алгебры; – навыками пользования библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач.
--	---

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Уровень освоения компетенции	Результат обучения
	ОПК-2: Знать, уметь, владеть
минимальный	не владеет
	не умеет
	не знает
базовый	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой
	Способен показать основную идею в развитии
	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике
продвинутый	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой дисциплины «Алгебра и геометрия»	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала дисциплины «Алгебра и геометрия»
	не умеет	не выделяет основные идеи дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен показать основную идею в развитии дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами дисциплины «Алгебра и геометрия»	Может соотнести основные идеи с современными проблемами дисциплины «Алгебра и геометрия»
	не знает	допускает грубые ошибки в дисциплине «Алгебра и геометрия»	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в специфике дисциплины «Алгебра и геометрия»	Понимает специфику основных рабочих категорий дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен выделить характерный авторский подход дисциплины «Алгебра и геометрия»
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Алгебра и геометрия»	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал дисциплины «Алгебра и геометрия»	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал дисциплины «Алгебра и геометрия»
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем дисциплины «Алгебра и геометрия»	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее в рамках дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой к дисциплине «Алгебра и геометрия»	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике дисциплины «Алгебра и геометрия»
	не знает	допускает много ошибок в рамках	Может изложить основные рабочие категории дисциплины «Алгебра и геометрия»	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области

		дисциплины «Алгебра и геометрия»	геометрия»	дисциплины «Алгебра и геометрия»	области дисциплины «Алгебра и геометрия»
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Алгебра и геометрия»	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой дисциплины «Алгебра и геометрия»	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению в рамках дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области дисциплины «Алгебра и геометрия»
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии дисциплины «Алгебра и геометрия»	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания в рамках дисциплины «Алгебра и геометрия»	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа дисциплины «Алгебра и геометрия»	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области дисциплины «Алгебра и геометрия»
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа дисциплины «Алгебра и геометрия»	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа дисциплины «Алгебра и геометрия»	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить в рамках дисциплины «Алгебра и геометрия»	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа дисциплины «Алгебра и геометрия»

1	Векторная алгебра	1	12	12	24		Контрольная работа	24	ОПК-2
2	Аналитическая геометрия на плоскости	1	12	12	24		Контрольная работа	24	ОПК-2
3	Аналитическая геометрия в пространстве	1	12	12	24		Контрольная работа	24	ОПК-2
3	Элементы высшей алгебры	2	32	32	80		Коллоквиум	64	ОПК-2
	ИТОГО	288	68	68	152		экзамен	136	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание
Векторная алгебра	<p><u>Тема 1. Введение. Системы линейных уравнений.</u> Алгебра, геометрия и их составные части. Взаимосвязь между алгеброй и геометрией. Представление об аналитической геометрии как об аналитической интерпретации геометрии Евклида. Связь со школьным курсом математики. Литература по алгебре и аналитической геометрии и методика ее изучения. Основные определения для систем линейных уравнений. Равносильность систем линейных уравнений. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Алгоритм решения систем линейных уравнений методом Гаусса.</p> <p><u>Тема 2. Числовые матрицы. Определители второго и третьего порядка с действительными коэффициентами.</u> Понятие числовой матрицы. Операции сложения матриц, умножения матриц на число и умножения матрицы на матрицу. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение. Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений.</p> <p><u>Тема 3. Векторная алгебра.</u> Векторы на плоскости и в пространстве и линейные операции над ними. Коллинеарность и компланарность, равенство векторов. Свойства операций сложения векторов и умножения вектора на число. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость систем векторов. Описание базисов плоскости и пространства. Координаты векторов в базисе плоскости и пространства. Действия над векторами, заданными своими координатами. Критерии коллинеарности и компланарности векторов в координатах. Проекция вектора на числовую ось. Скалярное произведение векторов и его свойства.</p>
Аналитическая	<u>Тема 4. Прямая линия на плоскости.</u>

<p>геометрия плоскости</p>	<p>на</p>	<p>Уравнение линии на плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой и уравнение прямой с угловым коэффициентом. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расположение точек относительно прямой. Уравнение биссектрисы угла между прямыми.</p> <p><u>Тема 5. Линии второго порядка на плоскости.</u></p> <p>Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. Гипербола, её каноническое уравнение и свойства. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. Фокальное свойство эллипса и гиперболы. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе. Оптические свойства кривых второго порядка.</p>
<p>Аналитическая геометрия пространстве</p>	<p>в</p>	<p><u>Тема 6. Плоскость и прямая в пространстве.</u></p> <p>Компланарность векторов. Критерии компланарности. Базис пространства. Векторное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл. Вычисление площади треугольника и объема тетраэдра методами векторной алгебры. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Параметрические уравнения плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой. Общие уравнения прямой. Переход от общих уравнений прямой к каноническим. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p> <p><u>Тема 7. Поверхности второго порядка.</u></p> <p>Классификация поверхностей второго порядка. Использование метода секущих плоскостей для исследования формы поверхностей, заданных каноническими уравнениями.</p>
<p>Элементы алгебры</p>	<p>высшей</p>	<p><u>Тема 8. Алгебраические операции и их свойства. Кольца и поля.</u></p> <p>Понятие алгебраической операции. Коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность. Определение кольца. Простейшие свойства. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Определение поля. Простейшие свойства. Подполе.</p> <p><u>Тема 9. Отношение делимости в кольце целых чисел. Кольца и поля вычетов.</u></p> <p>Деление с остатком. Остаток суммы и произведения. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Алгоритм Евклида нахождения НОД. Линейное представление НОД. Взаимно-простые числа и их свойства. Наименьшее общее кратное (НОК). Каноническое разложение числа. Связь между НОД и НОК. Диофантовы уравнения. Кольца вычетов. Критерий поля. Вычисление обратных элементов в полях вычетов с использованием диофантовых</p>

	<p>уравнений.</p> <p><u>Тема 10. Поле комплексных чисел.</u></p> <p>Задание множества комплексных чисел. Операции сложения и умножения комплексных чисел. Доказательство структуры поля. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация множества комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Корни n-ой степени из комплексного числа.</p> <p><u>Тема 11. Матрицы и определители над полем.</u></p> <p>Кольцо матриц над кольцом. Перестановки множества $\{1, \dots, n\}$ и их классификация. Определители квадратных матриц над полем. Свойства определителей. Определитель произведения квадратных матриц. Обратная матрица. Критерий обратимости. Элементарные преобразования матриц. Связь с умножением на элементарные матрицы. Эквивалентные матрицы. Подматрица матрицы. Минор k-го порядка. Два определения ранга матрицы. Ступенчатая матрица. Эквивалентность любой матрицы некоторой ступенчатой. Нахождение базиса системы столбцов матрицы. Вычисление ранга матрицы по эквивалентной ступенчатой матрице. Алгоритм нахождения обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.</p> <p><u>Тема 12. Арифметические векторные пространства. Линейные преобразования пространств.</u></p> <p>Понятие n-мерного арифметического векторного пространства. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов. Критерий линейной зависимости. Существование базиса у любой конечной системы векторов. Базис арифметического пространства. Координаты вектора в базисе. Равномощность базисов. Матрица перехода. Подпространства арифметических пространств, размерность подпространства. Линейные преобразования векторных пространств. Теорема о единственности линейного преобразования. Матрица преобразования в базисе. Нахождение матрицы преобразования при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Скалярное произведение, норма и метрика в векторных пространствах. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца. Матрица Грама.</p> <p><u>Тема 13. Исследование систем линейных уравнений над полем.</u></p> <p>Матричная форма записи систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений (ФСР) системы однородных линейных уравнений. Алгоритм нахождения ФСР. Связь множества решений произвольной системы линейных уравнений с множеством решений соответствующей однородной системы.</p> <p><u>Тема 14. Многочлены над полем.</u></p> <p>Понятие многочлена. Степень многочлена. Операции сложения и умножения. Степени суммы и произведения многочленов. Деление с остатком двух многочленов. Теорема Безу. Интерполяционная формула Лагранжа. Унитарные многочлены. Алгоритм Евклида нахождения НОД двух многочленов. Неприводимые многочлены и их свойства. Использование многочленов для построения колец и полей.</p>
--	---

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№	№ раздела	Тематика практических занятий	Форма	Формируемы
---	-----------	-------------------------------	-------	------------

п/п	дисциплины		проведения	е компетенции
1	Векторная алгебра	Тема 1. Системы линейных уравнений. Тема 2. Числовые матрицы. Определители второго и третьего порядка с действительными коэффициентами. Тема 3. Векторная алгебра.	Активная и интерактивная	ОПК-2
2	Аналитическая геометрия на плоскости	Тема 4. Прямая линия на плоскости. Тема 5. Линии второго порядка на плоскости.	Активная и интерактивная	ОПК-2
3	Аналитическая геометрия в пространстве	Тема 6. Плоскость и прямая в пространстве. Тема 7. Поверхности второго порядка.	Активная и интерактивная	ОПК-2
4	Элементы высшей алгебры	Тема 8. Алгебраические операции и их свойства. Кольца и поля. Тема 9. Отношение делимости в кольце целых чисел. Кольца и поля вычетов. Тема 10. Поле комплексных чисел. Тема 11. Матрицы и определители над полем. Тема 12. Арифметические векторные пространства. Линейные преобразования пространств. Тема 13. Исследование систем линейных уравнений над полем. Тема 14. Многочлены над полем.	Активная и интерактивная	ОПК-2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Контрольная работа, коллоквиум

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Задание к разделу 1:

1. Вычислить определитель четвертого порядка.

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 & 8 \\ -4 & -2 & 1 & 4 \\ 0 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -3 & 7 \end{vmatrix}$$

2. Выполнить указанные действия с матрицами.

$$A \cdot B - 4C^2.$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 8 & -7 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 6 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 8 \\ -1 & 3 & 4 \\ 6 & 7 & -6 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Задание к разделу 2 :

3. Вычислить длину $|BC|$.
4. Записать уравнение стороны BC.
5. Записать уравнение высоты AD.
6. Вычислить $\angle B$.

Вариант 1. A (-1, 3), B (-3, -1), C (2, 1)

Вариант 2. A (1, 3), B (-2, 2), C (2, -1)

1. Вычислить косинус угла между векторами $\overrightarrow{A_1A_2}$ и $\overrightarrow{A_1A_3}$.
2. Вычислить площадь треугольника $A_1A_2A_3$.

Вариант 1. $A_1(-3, 4, -7)$, $A_2(1, 5, -4)$,
 $A_3(-5, -2, 0)$, $A_4(-12, 7, -1)$.

Вариант 2. $A_1(-1, 2, -3)$, $A_2(4, -1, 0)$,
 $A_3(2, 1, -2)$, $A_4(1, -6, -5)$.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Метод Крамера

$$1. \begin{cases} 5x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_2 = -1. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 12, \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -6. \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7. \end{cases}$$

Записать каноническое уравнение прямой A_1A_2 .

Записать уравнение плоскости, проходящей через точки A_1, A_2, A_3 .

Записать каноническое уравнение прямой, проходящей через точку A_4 перпендикулярно плоскости.

Вариант 1. $A_1(-3, -1, 1)$, $A_2(4, -1, 0)$,
 $A_3(2, 1, -2)$, $A_4(1, -6, -5)$.

Вариант 2. $A_1(1, -1, 1)$, $A_2(-2, 0, 3)$,
 $A_3(2, 1, -1)$, $A_4(-2, 4, 2)$.

5.3. Промежуточный контроль: Экзамен

Образцы тестов, заданий

Задание:

1. Решить определенную систему методом Гаусса.
2. Решить неопределенную систему методом Гаусса.

Вариант 1.

$\begin{aligned}2x_1 - x_2 + 9x_3 + x_4 &= 100, \\ -3x_1 - 2x_2 - 8x_3 - x_4 &= -97, \\ -5x_1 + 7x_2 - 7x_3 - 3x_4 &= -114, \\ 7x_1 - 6x_2 - 6x_3 + 2x_4 &= 2.\end{aligned}$	$\begin{aligned}2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 &= 3, \\ -3x_1 + x_2 + 5x_3 - 7x_4 + x_5 &= -23, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 3x_4 - x_5 &= -15, \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 &= -9, \\ 8x_1 + 4x_2 - 3x_3 + x_4 - 3x_5 &= -6.\end{aligned}$
--	--

Вариант 2.

$\begin{aligned}-9x_1 - 10x_2 - 8x_3 + 8x_4 &= 26, \\ x_1 - 3x_2 - 7x_3 + x_4 &= 17, \\ -3x_1 - 10x_2 - 9x_3 - 7x_4 &= 85, \\ 10x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 10x_4 &= -115.\end{aligned}$	$\begin{aligned}x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 &= 16, \\ -3x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 - 7x_5 &= -20, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 - 3x_5 &= -4, \\ x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 &= 22, \\ -x_1 - 2x_2 + 8x_4 - 10x_5 &= -24.\end{aligned}$
--	---

Вариант 3.

$\begin{aligned}7x_1 + x_2 + 4x_3 - 9x_4 &= -35, \\ -2x_1 - 8x_2 + 3x_3 - x_4 &= -56, \\ 3x_1 - 10x_2 + 6x_3 - x_4 &= -30, \\ 4x_1 + 6x_2 - 8x_4 &= -26.\end{aligned}$	$\begin{aligned}2x_1 + 2x_2 - x_3 + 5x_4 - x_5 &= -4, \\ -x_1 + 3x_2 + 4x_3 - x_4 - x_5 &= 2, \\ 5x_1 - 5x_2 + 7x_3 + 2x_4 - 3x_5 &= 18, \\ x_1 + x_3 - 4x_5 &= -5, \\ x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 2x_5 &= -2.\end{aligned}$
--	---

Задание:

3. Вычислить косинус угла между векторами $\overrightarrow{A_1A_2}$ и $\overrightarrow{A_1A_3}$.
4. Вычислить площадь треугольника $A_1A_2A_3$.

Вариант 1. $A_1(1, -1, 1), A_2(-2, 0, 3),$
 $A_3(2, 1, -1), A_4(-2, 4, 2).$

Вариант 2. $A_1(1, 5, -4), A_2(-5, -2, 0),$
 $A_3(-3, 4, -7), A_4(-12, 7, -1).$

Перечень вопросов к экзамену для 1-го семестра (ФОС)

1. Основные определения для систем линейных уравнений. Равносильность систем линейных уравнений.
2. Элементарные преобразования систем линейных уравнений.
3. Алгоритм решения систем линейных уравнений методом Гаусса.
4. Понятие числовой матрицы.
5. Операции сложения матриц, умножения матриц на число и умножения матрицы на матрицу.
6. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение.
7. Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений.
8. Векторы на плоскости и в пространстве и линейные операции над ними.
9. Коллинеарность и компланарность, равенство векторов.
10. Свойства операций сложения векторов и умножения вектора на число. Линейная комбинация векторов.
11. Линейная зависимость систем векторов.
12. Описание базисов плоскости и пространства.
13. Координаты векторов в базисе плоскости и пространства.
14. Действия над векторами, заданными своими координатами.
15. Критерии коллинеарности и компланарности векторов в координатах.
16. Проекция вектора на числовую ось.
17. Скалярное произведение векторов и его свойства.
18. Уравнение линии на плоскости.
19. Параметрические и канонические уравнения прямой.
20. Уравнение прямой в отрезках.
21. Общее уравнение прямой и уравнение прямой с угловым коэффициентом.
22. Нормальное уравнение прямой.
23. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.
24. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
25. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
26. Расположение точек относительно прямой.
27. Уравнение биссектрисы угла между прямыми.
28. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства.
29. Гипербола, её каноническое уравнение и свойства.
30. Парабола, её каноническое уравнение и свойства.
31. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе.
32. Оптические свойства кривых второго порядка.

33. Компланарность векторов. Критерии компланарности.
34. Базис пространства.
35. Векторное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл.
36. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл.
37. Вычисление площади треугольника и объема тетраэдра методами векторной алгебры.
38. Общее уравнение плоскости.
39. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
40. Параметрические уравнения плоскости.
41. Нормальное уравнение плоскости.
42. Угол между плоскостями.
43. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
44. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
45. Расстояние от точки до плоскости.
46. Параметрические и канонические уравнения прямой.
47. Общие уравнения прямой.
48. Переход от общих уравнений прямой к каноническим.
49. Угол между прямыми.
50. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
51. Угол между прямой и плоскостью.
52. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
53. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
54. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
55. Классификация поверхностей второго порядка.
56. Использование метода секущих плоскостей для исследования формы поверхностей, заданных каноническими уравнениями.

Перечень вопросов к экзамену для 2-го семестра

1. Понятие алгебраической операции. Коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность.
2. Определение кольца. Простейшие свойства.
3. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей.
4. Определение поля. Простейшие свойства.
5. Подполе.
6. Деление с остатком. Остаток суммы и произведения.
7. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК).
8. Алгоритм Евклида нахождения НОД.
9. Линейное представление НОД.
10. Взаимно-простые числа и их свойства.
11. Наименьшее общее кратное (НОК).
12. Каноническое разложение числа.
13. Связь между НОД и НОК.
14. Диофантовы уравнения.

15. Кольца вычетов.
16. Критерий поля.
17. Вычисление обратных элементов в полях вычетов с использованием диофантовых уравнений.
18. Задание множества комплексных чисел.
19. Операции сложения и умножения комплексных чисел.
20. Доказательство структуры поля.
21. Алгебраическая форма записи комплексного числа.
22. Геометрическая интерпретация множества комплексных чисел.
23. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
24. Корни n -ой степени из комплексного числа.
25. Кольцо матриц над кольцом.
26. Перестановки множества $\{1, \dots, n\}$ и их классификация.
27. Определители квадратных матриц над полем. Свойства определителей.
28. Определитель произведения квадратных матриц.
29. Обратная матрица.
30. Критерий обратимости.
31. Элементарные преобразования матриц.
32. Связь с умножением на элементарные матрицы.
33. Эквивалентные матрицы.
34. Подматрица матрицы.
35. Минор k -го порядка.
36. Два определения ранга матрицы.
37. Ступенчатая матрица.
38. Эквивалентность любой матрицы некоторой ступенчатой.
39. Нахождение базиса системы столбцов матрицы. Вычисление ранга матрицы по эквивалентной ступенчатой матрице.
40. Алгоритм нахождения обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
41. Понятие n -мерного арифметического векторного пространства.
42. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов.
43. Критерий линейной зависимости.
44. Существование базиса у любой конечной системы векторов.
45. Базис арифметического пространства.
46. Координаты вектора в базисе. Равномощность базисов.
47. Матрица перехода.
48. Подпространства арифметических пространств, размерность подпространства.
49. Линейные преобразования векторных пространств.
50. Теорема о единственности линейного преобразования.
51. Матрица преобразования в базисе.
52. Нахождение матрицы преобразования при переходе к новому базису.
53. Евклидовы пространства.
54. Скалярное произведение, норма и метрика в векторных пространствах.
55. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца.
56. Матрица Грама.
57. Матричная форма записи систем линейных уравнений.
58. Фундаментальная система решений (ФСР) системы однородных линейных уравнений.
59. Алгоритм нахождения ФСР.
60. Связь множества решений произвольной системы линейных уравнений с множеством решений соответствующей однородной системы.
61. Понятие многочлена. Степень многочлена.

62. Операции сложения и умножения.
63. Степени суммы и произведения многочленов.
64. Деление с остатком двух многочленов.
65. Теорема Безу.
66. Интерполяционная формула Лагранжа.
67. Унитарные многочлены.
68. Алгоритм Евклида нахождения НОД двух многочленов.
69. Неприводимые многочлены и их свойства.
70. Использование многочленов для построения колец и полей.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : учебное пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. . - Москва : Изд-во АСТ Мир и Образование, 2015. - 816 с.
2. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. П. Потапов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/303A2326-5207-45F9-943C-520FA611C5B2/lineynaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya>
3. Пахомова, Е. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 110 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/7B95AEAF-C4AD-448C-B312-67E4B3342B61/lineynaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya-sbornik-zadaniy>
4. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. Линейная алгебра, Аналитическая геометрия. Основы математического анализа. Комплексные числа. 1 курс [Текст] / К. Н. Лунгу [и др.]. - 8-е изд. - Москва : Айрис Пресс, 2009. - 574(1) с.
5. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 233 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/10F7DA5C-D6D9-4E7D-9650-5527BE0D2D9F/analiticheskaya-geometriya>

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 - й курс [Текст] : учебное пособие / К. Н. Лунгу [и др.]. - 6-е изд. - Москва : Айрис Пресс, 2007. - 574(1) с.
2. Выгодский, М. Я. Справочник по элементарной математике. Таблицы, арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, функции и графики [Текст] : справочное издание / М. Я. Выгодский. - СПб. : С.-Петербург оркестр, 1994. - 416 с.
3. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник / Д. В. Беклемишев. - 12-е изд., испр. . - Москва : Физматлит, 2008. - 307 с.
4. Гусак, А. А. Справочное пособие к решению задач: аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] / А. А. Гусак. - Минск : ТетраСистемс, 1998. - 287 с.
5. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : в 2-х ч. Ч.1.36 лекций. / Письменный Д.Т. - 5-е; 6-е. - Москва : Айрис Пресс, 2005; 2006; 2007; . - 279 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программы обработки и представления данных

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, -подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Векторная алгебра	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	программа Moodle
Аналитическая геометрия на плоскости	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	программа Moodle
Аналитическая геометрия в пространстве	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	программа Moodle
Элементы высшей алгебры	лекции-визуализации (с	программа Moodle

	использованием слайд-презентаций)	
--	-----------------------------------	--

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации