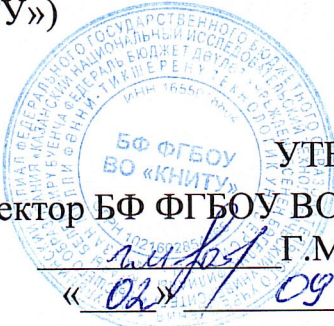


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.М. Рахимова
« 02 » / 09 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Алгебра и геометрия

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная/заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр очная форма 1 курс, 1, 2 семестры

Курс, семестр заочная форма 1 курс, 1, 2 семестры

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	36	1	10	0,28
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Практические занятия	54	1,5	16	0,44
Контроль самостоятельной работы	36	1	8	0,22
Самостоятельная работа	171	4,75	308	8,56
Форма аттестации	Экзамен	1,75	Экзамен	0,5
Всего	360	10	360	10

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 926 от 19.09.2017 г.) по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры ТМО

Хакимова А. А.
(подпись)

Хакимова А. А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО

протокол от 01.09 2020 г. № 1

Зав. кафедрой ТМО, доцент

И. М.
(подпись)

Мутугуллина И. А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры МГЭ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 01.09 2020г. № 1

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент

Ф. К.
(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» являются:

а) формирование знаний о систематических знаниях и современных методах построения, анализа и применения математических моделей, её месте и роли в системе математических наук;

б) расширение и углубление понятий;

в) развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической культуры.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) школьный курс математики

Дисциплина «Алгебра и геометрия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.О.16 Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных;

б) Б1.О.17 Дискретная математика;

в) Б1.О.19 Теория вероятностей и математическая статистика.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Алгебра и геометрия» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) алгебру матриц;

б) методы исследования и решения систем линейных уравнений;

в) элементы векторного анализ;

г) линейные преобразования и операторы;

основы аналитической геометрии;

2) Уметь:

а) выполнять типовые математические задания разделов дисциплины;

б) осуществлять выбор методов линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для решения задач;

в) анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные результаты.

3) Владеть:

а) навыками применения аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии к решению экономических задач.

4. Структура и содержание дисциплины Алгебра и геометрия

Общая трудоемкость дисциплины для очной формы обучения составляет 10 зачетных единиц, 360 часов; для заочной формы обучения 10 зачетных единиц, 360 часов.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Алгебра матриц	1	10	10		10	70	Контрольное тестирование, расчетная работа
2.	Системы линейных уравнений	1	8	8		8	65	Контрольное тестирование, расчетная работа
3.	Векторная алгебра	2	4	8		4	8	Контрольное тестирование, расчетная работа
4.	Линейные операторы	2	6	12		6	6	Контрольное тестирование, расчетная работа
5.	Элементы аналитической геометрии	2	8	16		8	8	Контрольное тестирование, расчетная работа
			36	54		36	171	
Форма аттестации					Экзамен (27) 1 семестр Экзамен (36) 2 семестр			

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Алгебра матриц	1	4	4		2	100	Контрольное тестирование, расчетная работа
2.	Системы линейных уравнений	1	2	4		2	89	Контрольное тестирование, расчетная работа
3.	Векторная алгебра	2	1	2		1	20	Контрольное тестирование, расчетная работа

4.	Линейные операторы	2	1	4		1	50	Контрольное тестирование, расчетная работа
5.	Элементы аналитической геометрии	2	2	2		2	49	Контрольное тестирование, расчетная работа
			10	16		8	308	
Форма аттестации					Экзамен (9) 1 семестр Экзамен (9) 2 семестр			

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	10	Матрицы	Определение и виды матриц Операции над матрицами	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 <i>Знать</i> <ul style="list-style-type: none"> Определение и виды матриц; Действия над матрицами и их свойства; Определение, вычисления и свойства определителей, теорему Лапласа; Определение, вычисления и свойства обратной матрицы; Определение и свойства ранга матрицы
			Определители	Формулы для вычисления определителей Свойства определителей	
			Ранг матрицы, Эквивалентное преобразование матриц	Ранг матрицы Эквивалентные преобразования матриц Линейная зависимость строк столбцов матрицы	
			Обратная матрица	Обратная матрица	
2.	Системы линейных уравнений	8	Основные определения и исследование системы линейных уравнений	Основные определения и исследование системы линейных уравнений	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1 <i>Знать</i> <ul style="list-style-type: none"> Общий вид и матричную форму записи СЛУ; Виды СЛУ; Теорема Кронекера-Капелли; Теоремы и формулы Крамера; Условие разрешимости СЛУ при использовании метода обратной матрицы
			Нахождение единственного решения системы линейных уравнений	Нахождение единственного решения системы линейных уравнений	
			Общий подход к решению систем линейных уравнений	Общий подход к решению систем линейных уравнений	
			Однородные системы линейных уравнений	Однородные системы линейных уравнений	
3.	Векторная алгебра	4	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i>

			пространстве		<p><i>ОПК-1.1</i> <i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> определение вектора и его характеристики; виды векторов; определение проекций векторов; правила выполнения линейных операций над векторами в векторной и координатной формах; определение, вычисление и свойства скалярного и векторного произведений; определение и вычисление смешанного произведения векторов; определение n-мерного вектора, векторного пространства; определение и свойства n-мерного линейного пространства; определение базиса n-мерного линейного пространства; определение линейной комбинации векторов; определение линейно зависимых и линейно независимых векторов; теорему о разложении вектора линейного пространства по базису; теорему о n-мерном пространстве; формулу перехода от старого базиса к новому и наоборот; зависимость между координатами вектора в разных базисах; определение евклидова пространства, длины (нормы) вектора в нем и его свойства; определение ортогонального и ортонормированного базисов.
			Линейные векторные пространства	Линейные векторные пространства	
			Евклидово пространство	Евклидово пространство	
4.	Линейные операторы	6	Линейные преобразования и операторы	Линейные преобразования и операторы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> <i>ОПК-1.1</i> <i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> определение линейного оператора (преобразования), его виды и свойства; теорему о соотношении матрицы линейного оператора в разных базисах;
			Собственные значения и собственные векторы линейного оператора	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора	
			Квадратичные формы	Квадратичные формы	

					<ul style="list-style-type: none"> • теорему об инвариантности определителя матрицы линейного оператора; • определения собственного значения и собственного вектора линейного оператора; • теорему о собственных векторах оператора; • определение симметричного линейного оператора в евклидовом пространстве и его свойства; • определение и матричную запись квадратичной формы; • соотношения между невырожденным линейным преобразованием и квадратичной формой; • канонический вид квадратичной формы и ее свойства; • теорему о каноническом виде квадратичной формы; • теорему о взаимосвязи квадратичной формы и оператора евклидова пространства; • знакоопределенность квадратичных форм; • критерий Сильвестра; • критерий определенности квадратичной формы через собственные значения ее матрицы;
5	Элементы аналитической геометрии	8	Прямая на плоскости	Прямая на плоскости	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1</p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; • формулы для нахождения углов между прямыми и плоскостями; • формулы для нахождения расстояний от точки до прямой и плоскости, между прямыми; • условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, компланарности двух прямых; • общее уравнение кривой второго порядка;
Кривые второго порядка			Кривые второго порядка		
Плоскость			Плоскость		
Прямая в пространстве			Прямая в пространстве		
Поверхности второго порядка			Поверхности второго порядка		

					<ul style="list-style-type: none"> • виды кривых второго порядка, их канонические уравнения; • геометрический смысл параметров кривых и основные характеристики; • основные виды уравнения плоскости; • канонические уравнения и характеристики поверхностей второго порядка; • • • E • • • общее уравнение поверхностей второго порядка
--	--	--	--	--	--

Таблица 2 б

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	4	Матрицы	Определение и виды матриц Операции над матрицами	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1 <i>Знать</i> <ul style="list-style-type: none"> • Определение и виды матриц; • Действия над матрицами и их свойства; • Определение, вычисления и свойства определителей, теорему Лапласа; • Определение, вычисления и свойства обратной матрицы; • Определение и свойства ранга матрицы
			Определители	Формулы для вычисления определителей Свойства определителей	
			Ранг матрицы, Эквивалентное преобразование матриц	Ранг матрицы Эквивалентные преобразования матриц Линейная зависимость строк столбцов матрицы	
			Обратная матрица	Обратная матрица	
2.	Системы линейных уравнений	2	Основные определения и исследование системы линейных уравнений	Основные определения и исследование системы линейных уравнений	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1 <i>Знать</i> <ul style="list-style-type: none"> • Общий вид и матричную форму записи СЛУ; • Виды СЛУ; • Теорема Кронекера-Капелли; • Теоремы и формулы Крамера; • Условие разрешимости СЛУ при использовании метода обратной матрицы
			Нахождение единственного решения системы линейных уравнений	Нахождение единственного решения системы линейных уравнений	
			Общий подход к решению систем линейных уравнений	Общий подход к решению систем линейных уравнений	

			Однородные системы линейных уравнений	Однородные системы линейных уравнений	
3.	Векторная алгебра	1	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1</p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение вектора и его характеристики; • виды векторов; • определение проекций векторов; • правила выполнения линейных операций над векторами в векторной и координатной формах; • определение, вычисление и свойства скалярного и векторного произведений; • определение и вычисление смешанного произведения векторов; • определение n-мерного вектора, векторного пространства; • определение и свойства n-мерного линейного пространства; • определение базиса n-мерного линейного пространства; • определение линейной комбинации векторов; • определение линейно зависимых и линейно независимых векторов; • теорему о разложении вектора линейного пространства по базису; • теорему о n-мерном пространстве; • формулу перехода от старого базиса к новому и наоборот; • зависимость между координатами вектора в разных базисах; • определение евклидова пространства, длины (нормы) вектора в нем и его свойства; • определение ортогонального и ортонормированного базисов.
			Линейные векторные пространства	Линейные векторные пространства	
			Евклидово пространство	Евклидово пространство	
4.	Линейные операторы	1	Линейные преобразования и операторы	Линейные преобразования и операторы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p>

			Собственные значения и собственные векторы линейного оператора	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора	<p><i>ОПК-1.1</i> <i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> определение линейного оператора (преобразования), его виды и свойства; теорему о соотношении матрицы линейного оператора в разных базисах; теорему об инвариантности определителя матрицы линейного оператора; определения собственного значения и собственного вектора линейного оператора; теорему о собственных векторах оператора; определение симметричного линейного оператора в евклидовом пространстве и его свойства; определение и матричную запись квадратичной формы; соотношения между невырожденным линейным преобразованием и квадратичной формой; канонический вид квадратичной формы и ее свойства; теорему о каноническом виде квадратичной формы; теорему о взаимосвязи квадратичной формы и оператора евклидова пространства; знакоопределенность квадратичных форм; критерий Сильвестра; критерий определенности квадратичной формы через собственные значения ее матрицы;
			Квадратичные формы	Квадратичные формы	
5	Элементы аналитической геометрии	2	Прямая на плоскости	Прямая на плоскости	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> <i>ОПК-1.1</i> <i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; формулы для нахождения углов между прямыми и плоскостями;

					<ul style="list-style-type: none"> • формулы для нахождения расстояний от точки до прямой и плоскости, между прямыми; • условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, компланарности двух прямых; • общее уравнение кривой второго порядка; • виды кривых второго порядка, их канонические уравнения; • геометрический смысл параметров кривых и основные характеристики; • основные виды уравнения плоскости; • канонические уравнения и характеристики поверхностей второго порядка; • общее уравнение поверхностей второго порядка
--	--	--	--	--	--

6. Содержание практических занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Цель проведения практических занятий – практическое освоение содержания и методологии изучаемой дисциплины.

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	10	Матрицы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.2, ОПК-1.3 <i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять характеристики матрицы; • Выполнять действия над матрицами; • Вычислять значение многочлена над матрицами; • Определить взаимнообратные матрицы; • Определять определитель любого порядка; • Выполнять элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы; • Находить ранг матрицы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения перестановочных матриц; • Методикой определения присоединенной матрицы;
			Определители	
			Ранг матрицы, Эквивалентное преобразование матриц	
			Обратная матрица	

				<ul style="list-style-type: none"> • Методикой разложения определителя по строке (столбцу); • Навыками вычисления определителей с использованием их свойств; • Алгоритмами нахождения обратной матрицы; • Алгоритмами нахождения ранга матрицы;
2.	Системы линейных уравнений	8	Основные определения и исследование системы линейных уравнений	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Переводить СЛУ к матричной форме от общего вида и наоборот; • Устанавливать совместимость и несовместимость СЛУ; • Решать СЛУ методом обратной матрицы; • Применять формулы Крамера для нахождения решения СЛУ; • Записывать общее решение однородной системы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения разрешимости СЛУ; • Навыками исследования СЛУ методами Гаусса; • Методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ
			Нахождение единственного решения системы линейных уравнений	
			Общий подход к решению систем линейных уравнений	
			Однородные системы линейных уравнений	
3.	Векторная алгебра	8	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять виды векторов; • вычислять модуль вектора; • выполнять линейные операции над векторами в векторной и координатной формах; • вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; • находить угол между векторами; • вычислять площади параллелограмма и треугольника, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • находить проекцию вектора на ось или на направление вектора; • определять компланарные векторы; • вычислять объемы параллелепипеда и тетраэдра, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • выполнять линейные операции над n-мерными векторами; • представлять вектор в виде линейной комбинации векторов; • определять линейно зависимые и линейно независимые векторы; • определять базис n-мерного пространства; • записывать разложение вектора
			Линейные векторные пространства	
			Евклидово пространство	

				<p>линейного пространства по базису;</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить матрицу перехода от старого базиса к новому и наоборот <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения разрешимости СЛУ; • навыками исследования СЛУ методом Гаусса; • методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ; • навыками применения различных методов нахождения решения СЛУ при решении экономических задач; • навыками составления межотраслевого баланса; • методикой определения разрешимости уравнения межотраслевого баланса. • методикой нахождения координат вектора в заданном базисе; • методикой использования аппарата векторной алгебры для нахождения различных геометрических величин;
4.	Линейные операторы	12	<p>Линейные преобразования и операторы</p> <p>Собственные значения и собственные векторы линейного оператора</p> <p>Квадратичные формы</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять матрицу линейного оператора в заданном базисе; • выполнять действия над линейными операторами; • находить матрицу линейного оператора в новом базисе; • определять собственные значения и векторы линейного оператора; • выполнять линейные преобразования квадратичной формы; • выписывать матрицу квадратичной формы; • вычислять ранг квадратичной формы; • переводить квадратичную форму от общего вида к матричной записи и наоборот; • приводить квадратичную форму к каноническому виду; • исследовать квадратичную форму на знакоопределенность <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения линейных преобразований; • методикой определения координат вектора в базисе при заданной матрице линейного оператора; • методикой определения собственных значений линейного оператора; • методикой нахождения собственного вектора линейного оператора; • методами приведения квадратичной формы к каноническому виду;

				<ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования квадратичной формы на знакоопределенность
5	Элементы аналитической геометрии	16	Прямая на плоскости	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать различные уравнения прямых на плоскости и определять их параметры; • определять принадлежность точки прямой или плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости; • находить угол между прямыми, расстояния от точки до прямой, между прямыми; • составлять уравнения прямых, параллельной и перпендикулярной заданной прямой; • приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; • находить координаты пересечения двух линий; • приводить уравнение прямой в пространстве к каноническому или параметрическому виду; • определять направляющий вектор прямой, взаимное расположение прямых в пространстве; • определять вид кривой второго порядка и основные характеристики по ее уравнению; • определять нормальный вектор плоскости, взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости; • составлять уравнения плоскостей, параллельной и перпендикулярной заданной плоскости или прямой; • находить угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости и между плоскостями; • находить угол между прямой и плоскостью, координаты точки пересечения прямой и плоскости; • определять вид поверхности второго порядка по ее уравнению <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования уравнения прямой на плоскости; • методикой определения взаиморасположения прямых на плоскости и в пространстве; • навыками исследования кривых второго порядка и их основных характеристик; • методикой приведения уравнений кривых второго порядка к
			Кривые второго порядка	
			Плоскость	
			Прямая в пространстве	
			Поверхности второго порядка	

				<p>каноническому виду;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения взаиморасположения плоскостей; • навыками исследования взаиморасположения прямой и плоскости; • методикой использования аппарата аналитической геометрии для нахождения различных геометрических величин; • методикой приведения уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду
--	--	--	--	--

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	4	Матрицы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять характеристики матрицы; • Выполнять действия над матрицами; • Вычислять значение многочлена над матрицами; • Определить взаимнообратные матрицы; • Определять определитель любого порядка; • Выполнять элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы; • Находить ранг матрицы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения перестановочных матриц; • Методикой определения присоединенной матрицы; • Методикой разложения определителя по строке (столбцу); • Навыками вычисления определителей с использованием их свойств; • Алгоритмами нахождения обратной матрицы; • Алгоритмами нахождения ранга матрицы;
			Определители Ранг матрицы, Эквивалентное преобразование матриц Обратная матрица	
2.	Системы линейных уравнений	4	Основные определения и исследование системы линейных уравнений	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Переводить СЛУ к матричной форме от общего вида и наоборот; • Устанавливать совместимость и несовместимость СЛУ; • Решать СЛУ методом обратной матрицы; • Применять формулы Крамера для нахождения решения СЛУ; • Записывать общее решение однородной системы; <p><i>Владеть</i></p>
			Нахождение единственного решения системы линейных уравнений	
			Общий подход к решению систем линейных уравнений	
			Однородные системы линейных уравнений	

				<ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения разрешимости СЛУ; • Навыками исследования СЛУ методами Гаусса; • Методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ
3.	Векторная алгебра	2	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять виды векторов; • вычислять модуль вектора; • выполнять линейные операции над векторами в векторной и координатной формах; • вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; • находить угол между векторами; • вычислять площади параллелограмма и треугольника, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • находить проекцию вектора на ось или на направление вектора; • определять компланарные векторы; • вычислять объемы параллелепипеда и тетраэдра, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • выполнять линейные операции над n-мерными векторами; • представлять вектор в виде линейной комбинации векторов; • определять линейно зависимые и линейно независимые векторы; • определять базис n-мерного пространства; • записывать разложение вектора линейного пространства по базису; • находить матрицу перехода от старого базиса к новому и наоборот <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения разрешимости СЛУ; • навыками исследования СЛУ методом Гаусса; • методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ; • навыками применения различных методов нахождения решения СЛУ при решении экономических задач; • навыками составления межотраслевого баланса; • методикой определения разрешимости уравнения межотраслевого баланса. • методикой нахождения координат вектора в заданном базисе; • методикой использования аппарата векторной алгебры для нахождения различных геометрических величин;
			Линейные векторные пространства	
			Евклидово пространство	

4.	Линейные операторы	4	Линейные преобразования и операторы Собственные значения и собственные векторы линейного оператора Квадратичные формы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять матрицу линейного оператора в заданном базисе; • выполнять действия над линейными операторами; • находить матрицу линейного оператора в новом базисе; • определять собственные значения и векторы линейного оператора; • выполнять линейные преобразования квадратичной формы; • выписывать матрицу квадратичной формы; • вычислять ранг квадратичной формы; • переводить квадратичную форму от общего вида к матричной записи и наоборот; • приводить квадратичную форму к каноническому виду; • исследовать квадратичную форму на знакоопределенность <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения линейных преобразований; • методикой определения координат вектора в базисе при заданной матрице линейного оператора; • методикой определения собственных значений линейного оператора; • методикой нахождения собственного вектора линейного оператора; • методами приведения квадратичной формы к каноническому виду; • навыками исследования квадратичной формы на знакоопределенность
5.	Элементы аналитической геометрии	2	Прямая на плоскости	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать различные уравнения прямых на плоскости и определять их параметры; • определять принадлежность точки прямой или плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости; • находить угол между прямыми, расстояния от точки до прямой, между прямыми; • составлять уравнения прямых, параллельной и перпендикулярной заданной прямой; • приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; • находить координаты пересечения двух линий; • приводить уравнение прямой в пространстве к каноническому или

				<p>параметрическому виду;</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять направляющий вектор прямой, взаимное расположение прямых в пространстве; • определять вид кривой второго порядка и основные характеристики по ее уравнению; • определять нормальный вектор плоскости, взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости; • составлять уравнения плоскостей, параллельной и перпендикулярной заданной плоскости или прямой; • находить угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости и между плоскостями; • находить угол между прямой и плоскостью, координаты точки пересечения прямой и плоскости; • определять вид поверхности второго порядка по ее уравнению <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования уравнения прямой на плоскости; • методикой определения взаиморасположения прямых на плоскости и в пространстве; • навыками исследования кривых второго порядка и их основных характеристик; • методикой приведения уравнений кривых второго порядка к каноническому виду; • методикой определения взаиморасположения плоскостей; • навыками исследования взаиморасположения прямой и плоскости; • методикой использования аппарата аналитической геометрии для нахождения различных геометрических величин; • методикой приведения уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду
--	--	--	--	--

7. Содержание лабораторных занятий (не предусмотрены учебным планом)

8. Самостоятельная работа (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	70	Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы,	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i> <i>Знать</i>

			<p>подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Определение и виды матриц; • Действия над матрицами и их свойства; • Определение, вычисления и свойства определителей, теорему Лапласа; • Определение, вычисления и свойства обратной матрицы; <p>Определение и свойства ранга матрицы</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять характеристики матрицы; • Выполнять действия над матрицами; • Вычислять значение многочлена над матрицами; • Определить взаимобратные матрицы; • Определять определитель любого порядка; • Выполнять элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы; • Находить ранг матрицы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения перестановочных матриц; • Методикой определения присоединенной матрицы; • Методикой разложения определителя по строке (столбцу); • Навыками вычисления определителей с использованием их свойств; • Алгоритмами нахождения обратной матрицы; • Алгоритмами нахождения ранга матрицы;
2.	Системы линейных уравнений	65	<p>Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Общий вид и матричную форму записи СЛУ; • Виды СЛУ; • Теорема Кронекера-Капелли; • Теоремы и формулы Крамера; <p>Условие разрешимости СЛУ при использовании метода обратной матрицы</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Переводить СЛУ к матричной форме от общего вида и наоборот; • Устанавливать совместимость и несовместимость СЛУ; • Решать СЛУ методом обратной матрицы; • Применять формулы Крамера для нахождения решения СЛУ; • Записывать общее решение однородной системы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения разрешимости СЛУ; • Навыками исследования СЛУ методами Гаусса; • Методикой нахождения

				фундаментальной системы решений однородной СЛУ
3.	Векторная алгебра	8	Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение вектора и его характеристики; • виды векторов; • определение проекций векторов; • правила выполнения линейных операций над векторами в векторной и координатной формах; • определение, вычисление и свойства скалярного и векторного произведений; • определение и вычисление смешанного произведения векторов; • определение n-мерного вектора, векторного пространства; • определение и свойства n-мерного линейного пространства; • определение базиса n-мерного линейного пространства; • определение линейной комбинации векторов; • определение линейно зависимых и линейно независимых векторов; • теорему о разложении вектора линейного пространства по базису; • теорему о n-мерном пространстве; • формулу перехода от старого базиса к новому и наоборот; • зависимость между координатами вектора в разных базисах; • определение евклидова пространства, длины (нормы) вектора в нем и его свойства; <p>определение ортогонального и ортонормированного базисов.</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять виды векторов; • вычислять модуль вектора; • выполнять линейные операции над векторами в векторной и координатной формах; • вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; • находить угол между векторами; • вычислять площади параллелограмма и треугольника, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • находить проекцию вектора на ось или на направление вектора; • определять компланарные векторы; • вычислять объемы параллелепипеда и тетраэдра, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • выполнять линейные операции над n-мерными векторами; • представлять вектор в виде линейной

				<p>комбинации векторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять линейно зависимые и линейно независимые векторы; • определять базис n-мерного пространства; • записывать разложение вектора линейного пространства по базису; • находить матрицу перехода от старого базиса к новому и наоборот <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения разрешимости СЛУ; • навыками исследования СЛУ методом Гаусса; • методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ; • навыками применения различных методов нахождения решения СЛУ при решении экономических задач; • навыками составления межотраслевого баланса; • методикой определения разрешимости уравнения межотраслевого баланса. • методикой нахождения координат вектора в заданном базисе; • методикой использования аппарата векторной алгебры для нахождения различных геометрических величин;
4.	Линейные операторы	12	Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение линейного оператора (преобразования), его виды и свойства; • теорему о соотношении матрицы линейного оператора в разных базисах; • теорему об инвариантности определителя матрицы линейного оператора; • определения собственного значения и собственного вектора линейного оператора; • теорему о собственных векторах оператора; • определение симметричного линейного оператора в евклидовом пространстве и его свойства; • определение и матричную запись квадратичной формы; • соотношения между невырожденным линейным преобразованием и квадратичной формой; • канонический вид квадратичной формы и ее свойства; • теорему о каноническом виде квадратичной формы; • теорему о взаимосвязи квадратичной формы и оператора евклидова пространства;

				<ul style="list-style-type: none"> • знакоопределенность квадратичных форм; • критерий Сильвестра; • критерий определенности квадратичной формы через собственные значения ее матрицы; <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять матрицу линейного оператора в заданном базисе; • выполнять действия над линейными операторами; • находить матрицу линейного оператора в новом базисе; • определять собственные значения и векторы линейного оператора; • выполнять линейные преобразования квадратичной формы; • выписывать матрицу квадратичной формы; • вычислять ранг квадратичной формы; • переводить квадратичную форму от общего вида к матричной записи и наоборот; • приводить квадратичную форму к каноническому виду; • исследовать квадратичную форму на знакоопределенность <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения линейных преобразований; • методикой определения координат вектора в базисе при заданной матрице линейного оператора; • методикой определения собственных значений линейного оператора; • методикой нахождения собственного вектора линейного оператора; • методами приведения квадратичной формы к каноническому виду; • навыками исследования квадратичной формы на знакоопределенность
5.	Элементы аналитической геометрии	16	Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; • формулы для нахождения углов между прямыми и плоскостями; • формулы для нахождения расстояний от точки до прямой и плоскости, между прямыми; • условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, компланарности двух прямых; • общее уравнение кривой второго порядка; • виды кривых второго порядка, их канонические уравнения;

				<ul style="list-style-type: none"> • геометрический смысл параметров кривых и основные характеристики; • основные виды уравнения плоскости; • канонические уравнения и характеристики поверхностей второго порядка; <p>общее уравнение поверхностей второго порядка</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать различные уравнения прямых на плоскости и определять их параметры; • определять принадлежность точки прямой или плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости; • находить угол между прямыми, расстояния от точки до прямой, между прямыми; • составлять уравнения прямых, параллельной и перпендикулярной заданной прямой; • приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; • находить координаты пересечения двух линий; • приводить уравнение прямой в пространстве к каноническому или параметрическому виду; • определять направляющий вектор прямой, взаимное расположение прямых в пространстве; • определять вид кривой второго порядка и основные характеристики по ее уравнению; • определять нормальный вектор плоскости, взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости; • составлять уравнения плоскостей, параллельной и перпендикулярной заданной плоскости или прямой; • находить угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости и между плоскостями; • находить угол между прямой и плоскостью, координаты точки пересечения прямой и плоскости; • определять вид поверхности второго порядка по ее уравнению <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования уравнения прямой на плоскости; • методикой определения взаиморасположения прямых на плоскости и в пространстве; • навыками исследования кривых второго порядка и их основных характеристик; • методикой приведения уравнений
--	--	--	--	--

				<p>кривых второго порядка к каноническому виду;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения взаиморасположения плоскостей; • навыками исследования взаиморасположения прямой и плоскости; • методикой использования аппарата аналитической геометрии для нахождения различных геометрических величин; • методикой приведения уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду;
--	--	--	--	--

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	100	Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение и виды матриц; • Действия над матрицами и их свойства; • Определение, вычисления и свойства определителей, теорему Лапласа; • Определение, вычисления и свойства обратной матрицы; <p>Определение и свойства ранга матрицы</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять характеристики матрицы; • Выполнять действия над матрицами; • Вычислять значение многочлена над матрицами; • Определить взаимобратные матрицы; • Определять определитель любого порядка; • Выполнять элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы; • Находить ранг матрицы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения перестановочных матриц; • Методикой определения присоединенной матрицы; • Методикой разложения определителя по строке (столбцу); • Навыками вычисления определителей с использованием их свойств; • Алгоритмами нахождения обратной матрицы; • Алгоритмами нахождения ранга матрицы;
2.	Системы линейных	89	Проработка теоретического материала, выполнение	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p>

	уравнений		заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов	<p><i>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Общий вид и матричную форму записи СЛУ; • Виды СЛУ; • Теорема Кронекера-Капелли; • Теоремы и формулы Крамера; Условие разрешимости СЛУ при использовании метода обратной матрицы <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Переводить СЛУ к матричной форме от общего вида и наоборот; • Устанавливать совместимость и несовместимость СЛУ; • Решать СЛУ методом обратной матрицы; • Применять формулы Крамера для нахождения решения СЛУ; • Записывать общее решение однородной системы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения разрешимости СЛУ; • Навыками исследования СЛУ методами Гаусса; • Методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ
3.	Векторная алгебра	20	Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение вектора и его характеристики; • виды векторов; • определение проекций векторов; • правила выполнения линейных операций над векторами в векторной и координатной формах; • определение, вычисление и свойства скалярного и векторного произведений; • определение и вычисление смешанного произведения векторов; • определение n-мерного вектора, векторного пространства; • определение и свойства n-мерного линейного пространства; • определение базиса n-мерного линейного пространства; • определение линейной комбинации векторов; • определение линейно зависимых и линейно независимых векторов; • теорему о разложении вектора линейного пространства по базису; • теорему о n-мерном пространстве; • формулу перехода от старого базиса к новому и наоборот; • зависимость между координатами вектора в разных базисах;

				<ul style="list-style-type: none"> • определение евклидова пространства, длины (нормы) вектора в нем и его свойства; определение ортогонального и ортонормированного базисов. <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять виды векторов; • вычислять модуль вектора; • выполнять линейные операции над векторами в векторной и координатной формах; • вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; • находить угол между векторами; • вычислять площади параллелограмма и треугольника, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • находить проекцию вектора на ось или на направление вектора; • определять компланарные векторы; • вычислять объемы параллелепипеда и тетраэдра, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • выполнять линейные операции над n-мерными векторами; • представлять вектор в виде линейной комбинации векторов; • определять линейно зависимые и линейно независимые векторы; • определять базис n-мерного пространства; • записывать разложение вектора линейного пространства по базису; • находить матрицу перехода от старого базиса к новому и наоборот <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения разрешимости СЛУ; • навыками исследования СЛУ методом Гаусса; • методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ; • навыками применения различных методов нахождения решения СЛУ при решении экономических задач; • навыками составления межотраслевого баланса; • методикой определения разрешимости уравнения межотраслевого баланса. • методикой нахождения координат вектора в заданном базисе; • методикой использования аппарата векторной алгебры для нахождения различных геометрических величин;
4.	Линейные операторы	50	Проработка теоретического материала, выполнение	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i>

			<p>заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов</p>	<p><i>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение линейного оператора (преобразования), его виды и свойства; • теорему о соотношении матрицы линейного оператора в разных базисах; • теорему об инвариантности определителя матрицы линейного оператора; • определения собственного значения и собственного вектора линейного оператора; • теорему о собственных векторах оператора; • определение симметричного линейного оператора в евклидовом пространстве и его свойства; • определение и матричную запись квадратичной формы; • соотношения между невырожденным линейным преобразованием и квадратичной формой; • канонический вид квадратичной формы и ее свойства; • теорему о каноническом виде квадратичной формы; • теорему о взаимосвязи квадратичной формы и оператора евклидова пространства; • знакоопределенность квадратичных форм; • критерий Сильвестра; <p>критерий определенности квадратичной формы через собственные значения ее матрицы;</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять матрицу линейного оператора в заданном базисе; • выполнять действия над линейными операторами; • находить матрицу линейного оператора в новом базисе; • определять собственные значения и векторы линейного оператора; • выполнять линейные преобразования квадратичной формы; • выписывать матрицу квадратичной формы; • вычислять ранг квадратичной формы; • переводить квадратичную форму от общего вида к матричной записи и наоборот; • приводить квадратичную форму к каноническому виду; • исследовать квадратичную форму на знакоопределенность <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения линейных преобразований; • методикой определения координат
--	--	--	--	--

				<p>вектора в базисе при заданной матрице линейного оператора;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения собственных значений линейного оператора; • методикой нахождения собственного вектора линейного оператора; • методами приведения квадратичной формы к каноническому виду; • навыками исследования квадратичной формы на знакоопределенность
5.	Элементы аналитической геометрии	49	<p>Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; • формулы для нахождения углов между прямыми и плоскостями; • формулы для нахождения расстояний от точки до прямой и плоскости, между прямыми; • условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, компланарности двух прямых; • общее уравнение кривой второго порядка; • виды кривых второго порядка, их канонические уравнения; • геометрический смысл параметров кривых и основные характеристики; • основные виды уравнения плоскости; • канонические уравнения и характеристики поверхностей второго порядка; <p>общее уравнение поверхностей второго порядка</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать различные уравнения прямых на плоскости и определять их параметры; • определять принадлежность точки прямой или плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости; • находить угол между прямыми, расстояния от точки до прямой, между прямыми; • составлять уравнения прямых, параллельной и перпендикулярной заданной прямой; • приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; • находить координаты пересечения двух линий; • приводить уравнение прямой в пространстве к каноническому или параметрическому виду;

				<ul style="list-style-type: none"> • определять направляющий вектор прямой, взаимное расположение прямых в пространстве; • определять вид кривой второго порядка и основные характеристики по ее уравнению; • определять нормальный вектор плоскости, взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости; • составлять уравнения плоскостей, параллельной и перпендикулярной заданной плоскости или прямой; • находить угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости и между плоскостями; • находить угол между прямой и плоскостью, координаты точки пересечения прямой и плоскости; • определять вид поверхности второго порядка по ее уравнению <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования уравнения прямой на плоскости; • методикой определения взаиморасположения прямых на плоскости и в пространстве; • навыками исследования кривых второго порядка и их основных характеристик; • методикой приведения уравнений кривых второго порядка к каноническому виду; • методикой определения взаиморасположения плоскостей; • навыками исследования взаиморасположения прямой и плоскости; • методикой использования аппарата аналитической геометрии для нахождения различных геометрических величин; • методикой приведения уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду;
--	--	--	--	---

8.1 Контроль самостоятельной работы (таблица 5 а – очная форма, таблица 5 б – заочная форма)

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	10	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i>

				<p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение и виды матриц; • Действия над матрицами и их свойства; • Определение, вычисления и свойства определителей, теореме Лапласа; • Определение, вычисления и свойства обратной матрицы; <p>Определение и свойства ранга матрицы</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять характеристики матрицы; • Выполнять действия над матрицами; • Вычислять значение многочлена над матрицами; • Определить взаимобратные матрицы; • Определять определитель любого порядка; • Выполнять элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы; • Находить ранг матрицы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения перестановочных матриц; • Методикой определения присоединенной матрицы; • Методикой разложения определителя по строке (столбцу); • Навыками вычисления определителей с использованием их свойств; • Алгоритмами нахождения обратной матрицы; • Алгоритмами нахождения ранга матрицы;
2.	Системы линейных уравнений	8	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Общий вид и матричную форму записи СЛУ; • Виды СЛУ; • Теорема Кронекера-Капелли; • Теоремы и формулы Крамера; <p>Условие разрешимости СЛУ при использовании метода обратной матрицы</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Переводить СЛУ к матричной форме от общего вида и наоборот; • Устанавливать совместимость и несовместимость СЛУ; • Решать СЛУ методом обратной матрицы; • Применять формулы Крамера для нахождения решения СЛУ; • Записывать общее решение однородной системы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения

				<p>разрешимости СЛУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками исследования СЛУ методами Гаусса; • Методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ
3.	Векторная алгебра	4	<p>Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение вектора и его характеристики; • виды векторов; • определение проекций векторов; • правила выполнения линейных операций над векторами в векторной и координатной формах; • определение, вычисление и свойства скалярного и векторного произведений; • определение и вычисление смешанного произведения векторов; • определение n-мерного вектора, векторного пространства; • определение и свойства n-мерного линейного пространства; • определение базиса n-мерного линейного пространства; • определение линейной комбинации векторов; • определение линейно зависимых и линейно независимых векторов; • теорему о разложении вектора линейного пространства по базису; • теорему о n-мерном пространстве; • формулу перехода от старого базиса к новому и наоборот; • зависимость между координатами вектора в разных базисах; • определение евклидова пространства, длины (нормы) вектора в нем и его свойства; <p>определение ортогонального и ортонормированного базисов.</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять виды векторов; • вычислять модуль вектора; • выполнять линейные операции над векторами в векторной и координатной формах; • вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; • находить угол между векторами; • вычислять площади параллелограмма и треугольника, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • находить проекцию вектора на ось или на направление вектора; • определять компланарные векторы; • вычислять объемы параллелепипеда и

				<p>тетраэдра, построенных на векторах в прямоугольной системе координат;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять линейные операции над n-мерными векторами; • представлять вектор в виде линейной комбинации векторов; • определять линейно зависимые и линейно независимые векторы; • определять базис n-мерного пространства; • записывать разложение вектора линейного пространства по базису; • находить матрицу перехода от старого базиса к новому и наоборот <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения разрешимости СЛУ; • навыками исследования СЛУ методом Гаусса; • методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ; • навыками применения различных методов нахождения решения СЛУ при решении экономических задач; • навыками составления межотраслевого баланса; • методикой определения разрешимости уравнения межотраслевого баланса. • методикой нахождения координат вектора в заданном базисе; • методикой использования аппарата векторной алгебры для нахождения различных геометрических величин;
4.	Линейные операторы	6	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение линейного оператора (преобразования), его виды и свойства; • теорему о соотношении матрицы линейного оператора в разных базисах; • теорему об инвариантности определителя матрицы линейного оператора; • определения собственного значения и собственного вектора линейного оператора; • теорему о собственных векторах оператора; • определение симметричного линейного оператора в евклидовом пространстве и его свойства; • определение и матричную запись квадратичной формы; • соотношения между невырожденным линейным преобразованием и квадратичной формой;

				<ul style="list-style-type: none"> • канонический вид квадратичной формы и ее свойства; • теорему о каноническом виде квадратичной формы; • теорему о взаимосвязи квадратичной формы и оператора евклидова пространства; • знакоопределенность квадратичных форм; • критерий Сильвестра; критерий определенности квадратичной формы через собственные значения ее матрицы; <i>Уметь</i> • определять матрицу линейного оператора в заданном базисе; • выполнять действия над линейными операторами; • находить матрицу линейного оператора в новом базисе; • определять собственные значения и векторы линейного оператора; • выполнять линейные преобразования квадратичной формы; • выписывать матрицу квадратичной формы; • вычислять ранг квадратичной формы; • переводить квадратичную форму от общего вида к матричной записи и наоборот; • приводить квадратичную форму к каноническому виду; • исследовать квадратичную форму на знакоопределенность <i>Владеть</i> • навыками выполнения линейных преобразований; • методикой определения координат вектора в базисе при заданной матрице линейного оператора; • методикой определения собственных значений линейного оператора; • методикой нахождения собственного вектора линейного оператора; • методами приведения квадратичной формы к каноническому виду; • навыками исследования квадратичной формы на знакоопределенность
5.	Элементы аналитической геометрии	8	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; • формулы для нахождения углов между прямыми и плоскостями; • формулы для нахождения расстояний от точки до прямой и плоскости, между прямыми;

			<ul style="list-style-type: none"> • условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, компланарности двух прямых; • общее уравнение кривой второго порядка; • виды кривых второго порядка, их канонические уравнения; • геометрический смысл параметров кривых и основные характеристики; • основные виды уравнения плоскости; • канонические уравнения и характеристики поверхностей второго порядка; <p>общее уравнение поверхностей второго порядка</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать различные уравнения прямых на плоскости и определять их параметры; • определять принадлежность точки прямой или плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости; • находить угол между прямыми, расстояния от точки до прямой, между прямыми; • составлять уравнения прямых, параллельной и перпендикулярной заданной прямой; • приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; • находить координаты пересечения двух линий; • приводить уравнение прямой в пространстве к каноническому или параметрическому виду; • определять направляющий вектор прямой, взаимное расположение прямых в пространстве; • определять вид кривой второго порядка и основные характеристики по ее уравнению; • определять нормальный вектор плоскости, взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости; • составлять уравнения плоскостей, параллельной и перпендикулярной заданной плоскости или прямой; • находить угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости и между плоскостями; • находить угол между прямой и плоскостью, координаты точки пересечения прямой и плоскости; • определять вид поверхности второго
--	--	--	--

				<p>порядка по ее уравнению</p> <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования уравнения прямой на плоскости; • методикой определения взаиморасположения прямых на плоскости и в пространстве; • навыками исследования кривых второго порядка и их основных характеристик; • методикой приведения уравнений кривых второго порядка к каноническому виду; • методикой определения взаиморасположения плоскостей; • навыками исследования взаиморасположения прямой и плоскости; • методикой использования аппарата аналитической геометрии для нахождения различных геометрических величин; • методикой приведения уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду;
--	--	--	--	---

Таблица 56

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгебра матриц	2	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение и виды матриц; • Действия над матрицами и их свойства; • Определение, вычисления и свойства определителей, теорему Лапласа; • Определение, вычисления и свойства обратной матрицы; <p>Определение и свойства ранга матрицы</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять характеристики матрицы; • Выполнять действия над матрицами; • Вычислять значение многочлена над матрицами; • Определить взаимнообратные матрицы; • Определять определитель любого порядка; • Выполнять элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы;

				<ul style="list-style-type: none"> • Находить ранг матрицы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения перестановочных матриц; • Методикой определения присоединенной матрицы; • Методикой разложения определителя по строке (столбцу); • Навыками вычисления определителей с использованием их свойств; • Алгоритмами нахождения обратной матрицы; • Алгоритмами нахождения ранга матрицы;
2.	Системы линейных уравнений	2	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Общий вид и матричную форму записи СЛУ; • Виды СЛУ; • Теорема Кронекера-Капелли; • Теоремы и формулы Крамера; <p>Условие разрешимости СЛУ при использовании метода обратной матрицы</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Переводить СЛУ к матричной форме от общего вида и наоборот; • Устанавливать совместимость и несовместимость СЛУ; • Решать СЛУ методом обратной матрицы; • Применять формулы Крамера для нахождения решения СЛУ; • Записывать общее решение однородной системы; <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой определения разрешимости СЛУ; • Навыками исследования СЛУ методами Гаусса; • Методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ
3.	Векторная алгебра	1	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение вектора и его характеристики; • виды векторов; • определение проекций векторов; • правила выполнения линейных операций над векторами в векторной и координатной формах; • определение, вычисление и свойства скалярного и векторного

				<p>произведений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение и вычисление смешанного произведения векторов; • определение n-мерного вектора, векторного пространства; • определение и свойства n-мерного линейного пространства; • определение базиса n-мерного линейного пространства; • определение линейной комбинации векторов; • определение линейно зависимых и линейно независимых векторов; • теорему о разложении вектора линейного пространства по базису; • теорему о n-мерном пространстве; • формулу перехода от старого базиса к новому и наоборот; • зависимость между координатами вектора в разных базисах; • определение евклидова пространства, длины (нормы) вектора в нем и его свойства; <p>определение ортогонального и ортонормированного базисов.</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять виды векторов; • вычислять модуль вектора; • выполнять линейные операции над векторами в векторной и координатной формах; • вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; • находить угол между векторами; • вычислять площади параллелограмма и треугольника, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • находить проекцию вектора на ось или на направление вектора; • определять компланарные векторы; • вычислять объемы параллелепипеда и тетраэдра, построенных на векторах в прямоугольной системе координат; • выполнять линейные операции над n-мерными векторами; • представлять вектор в виде линейной комбинации векторов; • определять линейно зависимые и линейно независимые векторы; • определять базис n-мерного пространства; • записывать разложение вектора линейного пространства по базису; • находить матрицу перехода от старого базиса к новому и наоборот <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой определения
--	--	--	--	---

				<p>разрешимости СЛУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования СЛУ методом Гаусса; • методикой нахождения фундаментальной системы решений однородной СЛУ; • навыками применения различных методов нахождения решения СЛУ при решении экономических задач; • навыками составления межотраслевого баланса; • методикой определения разрешимости уравнения межотраслевого баланса. • методикой нахождения координат вектора в заданном базисе; • методикой использования аппарата векторной алгебры для нахождения различных геометрических величин;
4.	Линейные операторы	1	<p>Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение линейного оператора (преобразования), его виды и свойства; • теорему о соотношении матрицы линейного оператора в разных базисах; • теорему об инвариантности определителя матрицы линейного оператора; • определения собственного значения и собственного вектора линейного оператора; • теорему о собственных векторах оператора; • определение симметричного линейного оператора в евклидовом пространстве и его свойства; • определение и матричную запись квадратичной формы; • соотношения между невырожденным линейным преобразованием и квадратичной формой; • канонический вид квадратичной формы и ее свойства; • теорему о каноническом виде квадратичной формы; • теорему о взаимосвязи квадратичной формы и оператора евклидового пространства; • знакоопределенность квадратичных форм; • критерий Сильвестра; критерий определенности квадратичной формы через собственные значения ее матрицы; <p><i>Уметь</i></p>

				<ul style="list-style-type: none"> • определять матрицу линейного оператора в заданном базисе; • выполнять действия над линейными операторами; • находить матрицу линейного оператора в новом базисе; • определять собственные значения и векторы линейного оператора; • выполнять линейные преобразования квадратичной формы; • выписывать матрицу квадратичной формы; • вычислять ранг квадратичной формы; • переводить квадратичную форму от общего вида к матричной записи и наоборот; • приводить квадратичную форму к каноническому виду; • исследовать квадратичную форму на знакоопределенность <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения линейных преобразований; • методикой определения координат вектора в базисе при заданной матрице линейного оператора; • методикой определения собственных значений линейного оператора; • методикой нахождения собственного вектора линейного оператора; • методами приведения квадратичной формы к каноническому виду; • навыками исследования квадратичной формы на знакоопределенность
5.	Элементы аналитической геометрии	2	Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</i></p> <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; • формулы для нахождения углов между прямыми и плоскостями; • формулы для нахождения расстояний от точки до прямой и плоскости, между прямыми; • условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, компланарности двух прямых; • общее уравнение кривой второго порядка; • виды кривых второго порядка, их канонические уравнения; • геометрический смысл параметров кривых и основные характеристики;

				<ul style="list-style-type: none"> • основные виды уравнения плоскости; • канонические уравнения и характеристики поверхностей второго порядка; <p>общее уравнение поверхностей второго порядка</p> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать различные уравнения прямых на плоскости и определять их параметры; • определять принадлежность точки прямой или плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости; • находить угол между прямыми, расстояния от точки до прямой, между прямыми; • составлять уравнения прямых, параллельной и перпендикулярной заданной прямой; • приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; • находить координаты пересечения двух линий; • приводить уравнение прямой в пространстве к каноническому или параметрическому виду; • определять направляющий вектор прямой, взаимное расположение прямых в пространстве; • определять вид кривой второго порядка и основные характеристики по ее уравнению; • определять нормальный вектор плоскости, взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости; • составлять уравнения плоскостей, параллельной и перпендикулярной заданной плоскости или прямой; • находить угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости и между плоскостями; • находить угол между прямой и плоскостью, координаты точки пересечения прямой и плоскости; • определять вид поверхности второго порядка по ее уравнению <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования уравнения прямой на плоскости; • методикой определения взаиморасположения прямых на плоскости и в пространстве; • навыками исследования кривых второго порядка и их основных характеристик;
--	--	--	--	---

				<ul style="list-style-type: none"> • методикой приведения уравнений кривых второго порядка к каноническому виду; • методикой определения взаиморасположения плоскостей; • навыками исследования взаиморасположения прямой и плоскости; • методикой использования аппарата аналитической геометрии для нахождения различных геометрических величин; • методикой приведения уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду;
--	--	--	--	---

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Алгебра и геометрия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 1 и 2 семестр завершается завершаются экзаменом и проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл.

Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение семи контрольных тестирований и выполнение типовых расчетов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
1 семестр			
Расчетная работа	2	12	20
Контрольное тестирование	2	18	30
Экзамен		24	40
Итого:		60	100
2 семестр			
Расчетная работа	3	12	20
Контрольное тестирование	3	18	30
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Алгебра и геометрия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова; под редакцией Е. Г. Плотниковой. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 340 с.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/450619

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
2. Попов В. Л. Аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 232 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/451230
3. Бугров Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. 7-е изд., стер. Москва: Издательство Юрайт, 2020.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/449950
4. Кремер Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. 3-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 422 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/450038
5. Малугин В. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач: для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 478 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/450583 (дата

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Алгебра и геометрия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС Book.ru - режим доступа: <https://www.book.ru/>
3. ЭБС ZNANIUM.COM - режим доступа: <http://znanium.com/>
4. Лекции на поддомене МГУ (msu.ru) - режим доступа: http://math.phys.msu.ru/data/364/improper_integrals_20161.pdf
5. Лекции на поддомене МГТУ им. Баумана - режим доступа: (bmstu.ru)http://mathmod.bmstu.ru/Docs/Eduwork/idu/IDU_M2_L09_10.pdf
6. <https://www.youtube.com/watch?v=XkY2DOUCWMU> — Matrix multiplication as composition
7. <https://www.youtube.com/watch?v=Ip3X9LOh2dk> — The determinant
8. <https://www.youtube.com/watch?v=uQhTuRIWMxw> — Inverse matrices, column space and null space
9. <https://www.youtube.com/watch?v=jBsC34PxzoM> — Cramer's rule, explained geometrically
10. <https://www.youtube.com/watch?v=TgKwz5Ikpc8> — Abstract vector spaces

11. <https://www.youtube.com/watch?v=eu6i7WJeiw> — Cross products
12. <https://www.youtube.com/watch?v=BaM7OCEm3G0> — Cross products in the light of linear transformations
13. <https://www.youtube.com/watch?v=LyGKycYT2v0> — Dot products and duality
14. https://www.youtube.com/watch?v=fNk_zzaMoSs — Vectors, what even are they?
15. <https://www.youtube.com/watch?v=P2LTAUO1TdA> — Change of basis
16. <https://www.youtube.com/watch?v=k7RM-ot2NwY> — Linear combinations, span, and basis vectors
17. <https://www.youtube.com/watch?v=kYB8IZa5AuE> — Linear transformations and matrices
18. https://www.youtube.com/watch?v=v8VSDg_WQlA — Nonsquare matrices as transformations between dimensions
19. <https://www.youtube.com/watch?v=rHLEWRxRGiM> — Three-dimensional linear transformations
20. <https://www.youtube.com/watch?v=PFDu9oVAE-g> — Eigenvectors and eigenvalues
21. https://www.youtube.com/watch?v=pQa_tWZmlGs — Why slicing a cone gives an ellipse

Согласовано:
Библиотекарь



Латыпова А. Г.

11. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование. – Доступ свободный: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74 (Справочные материалы, лекции, учебные пособия, и другие полнотекстовые материалы.)

2. Образовательный математический сайт Exponenta.ru для студентов, изучающих высшую математику, и для преподавателей математики. – Доступ свободный: <http://old.exponenta.ru>

3. Общедоступная сетевая электронная библиотека по вопросам преподавания математики в школе. Включает учебную, методическую и популярную литературу, авторефераты диссертаций и электронные версии диафильмов. – Доступ свободный: <https://www.mathedu.ru>

4. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту. – Доступ свободный: <http://mathtest.ru>

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
 2. Учебная доска;
 3. Компьютерные столы, стулья.
- техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;
2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Самоорганизация и командная работа»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;

4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);
6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779), MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);
7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

13. Образовательные технологии

Количество занятий 9 часов, проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Алгебра и геометрия»
(наименование дисциплины)

По направлению 09.03.02, «Информационные системы и технологии»
(шифр) (название)

для профиля/специализации «Информационные системы и технологии»
для набора обучающихся 2020 года.

пересмотрена на заседании кафедры МГД
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП (Хакимова А.А.)	Подпись заведующего кафедрой (Мутугуллина И.А.)	Подпись начальника УМО (Ахмедзянова Ф.К.)
		нет	Нет/есть*			