

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по ООД

Буреев Пузанкова Е.Н.  
« 30 » августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

образовательная программа направления подготовки  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Б1.О.05 «Дисциплины (модули)», обязательная часть

Профиль подготовки  
Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 1 семестр 1,2

Москва  
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры Информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

Нуцубидзе  
подпись Нуцубидзе Д.В. «21» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры Информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

Ахмедов Р.Э.  
подпись Ахмедов Р.Э. «22» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ/ Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.  
подпись Ф.И.О. Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник

Учебного отдела

«21» август 2019 г.

подпись

И.Г. Дмитриева  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан

факультета

«26» август 2019 г.

подпись

Е.В. Петрунина  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий

библиотекой

«20» август 2019 г.

подпись

В.А. Ахтырская  
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО  
ОДОБРЕНО  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ  
СОВЕТОМ  
№ 8 «30» август 2019 г.

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

#### **Цели:**

- изучить основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии;
- воспитание высокой математической культуры;
- использование математических методов в практической деятельности;
- развитие умений и навыков современных видов математического мышления.

#### **Задачи:**

- помочь студентам приобрести необходимые математические знания по курсу «Алгебра и аналитическая геометрия»;
- развить у них способность применять эти знания на практике.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

***Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:***

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знает основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа. ПК-2.2. Умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов. ПК-2.3. Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Учебная дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к обязательной части блока Б.1. федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Изучение учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплины «Математика» в средней общеобразовательной школе.

Знания, полученные при изучении данного курса, используются при изучении всех дисциплин, для которых необходим аппарат матричного анализа, теории линейных пространств и теории линейных операторов. Сюда можно отнести, например, курсы «Дифференциальные уравнения», «Теория управления», «Исследование операций» и другие.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения  
Объем дисциплины «Алгебра и геометрия» составляет 8 з.е./ 288 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов	
		1 курс	
		1 сем.	2 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:		72	72
Лекции	56	28	28
Практические занятия	88	44	44
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся	72	36	36
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			
Курсовая работа			
Зачет			
Экзамен	72	36	36
<b>Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции
1.	<b>Матрицы и определители</b>	Матрицы и действия над ними. Блочные матрицы. Определение определителя. Определители II и III порядков. Основные свойства определителей. Алгебраические дополнения, миноры. Связь миноров с алгебраическими дополнениями. Теорема Лапласа. Вычисление определителей. Обратная матрица и ее вычисление. Линейная зависимость вектор - столбцов. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Способы вычисления ранга матрицы.	ОПК-1 ПК-2
2.	<b>Системы линейных уравнений</b>	Основные понятия. Теорема Кронекера - Капелли. Формулы Крамера. Общая теория. Число решений линейной системы. Метод Гаусса. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы.	ОПК-1 ПК-2
3.	<b>Векторная алгебра</b>	Скалярные и векторные величины. Действия над векторами. Базис и координаты вектора. Линейная зависимость векторов. Признаки линейной зависимости. Понятие векторного пространства. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора. Условие коллинеарности векторов. Аффинные и декартовы координаты точки. Ортогональная проекция вектора. Скалярное произведение векторов. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение. Двойное векторное	ОПК-1 ПК-2

		произведение. Простейшие задачи аналитической геометрии. Преобразование базиса и системы координат.	
4.	<b>Уравнения линий и поверхностей</b>	Уравнения линий и поверхностей. Алгебраические линии и поверхности. Параметрические уравнения линий и поверхностей. Сфера. Конусы. Цилиндры.	ОПК-1 ПК-2
5.	<b>Линейные образы на плоскости и в пространстве</b>	Уравнения прямых и плоскостей. Поверхности и линии I-го порядка. Неполные уравнения плоскости и прямой на плоскости. Уравнения плоскости и прямой в отрезках. Нормальные уравнения плоскости и прямой. Приведение общих уравнений к нормальному виду. Расстояние от точки до прямой (плоскости). Условия ортогональности и параллельности прямых и плоскостей. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Параметрические уравнения плоскости. Пучок и связка прямых. Пучок плоскостей. Связка плоскостей.	ОПК-1 ПК-2
6.	<b>Линии II-го порядка</b>	Каноническое уравнение эллипса. Гипербола. Парабола. Уравнения линий второго порядка в полярных координатах. Касательные к линиям II-го порядка. Приведение уравнения линии II-го порядка к каноническому виду. Инварианты линии II-го порядка.	ОПК-1 ПК-2
7.	<b>Поверхности II-го порядка</b>	Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Цилиндры и конусы II-го порядка. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида. Касательные к поверхностям II-го порядка. Касательная плоскость.	ОПК-1 ПК-2
8.	<b>Алгебраические структуры</b>	Множества и подмножества. Операции над множествами. Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности. Отображения. Композиция отображений. Алгебраические операции. Обратная операция. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел. Основная теорема алгебры. Кольцо многочленов. Делимость многочленов. Основная теорема алгебры и следствия из нее.	ОПК-1 ПК-2
9.	<b>Линейные пространства</b>	Линейные пространства. Определение. Базис и координаты. Размерность. Изоморфизм конечномерных линейных пространств. Преобразование базисов и координат и векторов. Подпространства линейного пространства. Линейная оболочка. Пересечение и сумма линейных подпространств. Прямая сумма. Размерность суммы и пересечения линейных подпространств. Линейные многообразия.	ОПК-1 ПК-2

<b>10.</b>	<b>Евклидовы и унитарные пространства</b>	Евклидовы пространства. Определение. Неравенства Шварца. Длина вектора. Расстояние. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Ортогональное дополнение. Проектирование вектора на подпространство. Изоморфизм евклидовых пространств. Унитарные пространства.	ОПК-1 ПК-2
<b>11.</b>	<b>Линейные операторы</b>	Линейные операторы. Определение. Сложение и умножение на число. Произведение операторов. Ранг и дефект линейного оператора. Невырожденные операторы. Обратный оператор. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.	ОПК-1 ПК-2
<b>12.</b>	<b>Канонические формы матрицы линейного оператора</b>	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Определение и основные свойства. Характеристический многочлен оператора. Нахождение собственных значений и векторов. Операторы простой структуры. Инвариантные подпространства.	ОПК-1 ПК-2
<b>13.</b>	<b>Линейные, билинейные и квадратичные формы</b>	Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Метод Якоби. Закон инерции квадратичных форм. Знакоопределенные квадратичные формы. Матрица Грамма. Критерий Сильвестра.	ОПК-1 ПК-2

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекцион- ные занятия	Практи- ческие занятия	Самосто- ятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
----------	---------------------------------	----------------------------	------------------------------	--------------------------------	----------------	---

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре:

1.	Матрицы и определители	4	6	5	15	Контрольная работа
2.	Системы линейных уравнений	4	6	5	15	Контрольная работа
3.	Векторная алгебра	4	6	5	15	Контрольная работа
4.	Уравнения линий и поверхностей	4	6	5	15	Опрос
5.	Линейные образы на плоскости и в пространстве	4	6	5	15	Опрос
6.	Линии второго порядка	4	7	5	16	Опрос
7.	Поверхности второго порядка	4	7	6	17	Опрос

**Экзамен 36**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекцион- ные занятия	Практи- ческие занятия	Самосто- ятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
<b>Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре:</b>						
8.	Алгебраические структуры.	4	6	6	16	Контрольная работа
9.	Линейные пространства	4	6	6	16	Контрольная работа
10.	Евклидовы и унитарные пространства	4	8	6	18	Опрос
11.	Линейные операторы	4	8	6	18	Опрос
12.	Канонические формы матрицы линейного оператора	6	8	6	20	Контрольная работа, опрос
13.	Линейные, билинейные и квадратичные формы	6	8	6	20	Контрольная работа
<b>Экзамен 36</b>						
	<b>Всего:</b>	<b>56 (+72)</b>	<b>88</b>	<b>72</b>	<b>288</b>	

#### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 1, 2 семестрах
1 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 1. Матрицы и определители.</b>		
1.	Матрицы и действия над ними. Блочные матрицы. Определение определителя. Определители II и III порядков. Основные свойства определителей.	4
2.	Алгебраические дополнения, миноры. Связь миноров с алгебраическими дополнениями. Вычисление определителей	
3.	Обратная матрица и ее вычисление. Линейная зависимость вектор-столбцов. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.	
<b>РАЗДЕЛ 2. Системы линейных уравнений.</b>		
1.	Основные понятия. Теорема Кронекера-Копелли. Формулы Крамера. Общая теория. Число решений линейной системы. Метод Гаусса. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы.	4
<b>РАЗДЕЛ 3. Векторная алгебра.</b>		
1.	Скалярные и векторные величины. Действия над векторами. Базис и координаты вектора. Линейная зависимость векторов. Признаки линейной зависимости. Понятие векторного пространства. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора. Условие коллинеарности векторов	4
2.	Ортогональная проекция вектора. Скалярное произведение векторов.	

	Ориентация тройки векторов. Векторное произведение. Двойное векторное произведение. Простейшие задачи аналитической геометрии. Преобразование базиса и системы координат.	
<b>РАЗДЕЛ 4. Уравнения линий и поверхностей.</b>		
1.	Уравнения линий и поверхностей. Алгебраические линии и поверхности Уравнения прямых и плоскостей. Поверхности и линии I-го порядка. Неполные уравнения плоскости и прямой на плоскости. Уравнения плоскости и прямой в отрезках.	
2.	Нормальные уравнения плоскости и прямой. Приведение общих уравнений к нормальному виду. Расстояние от точки до прямой (плоскости). Условия ортогональности и параллельности прямых и плоскостей.	4
3.	Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.	
<b>РАЗДЕЛ 5. Линейные образы на плоскости и в пространстве.</b>		
1.	Уравнения прямых и плоскостей. Поверхности и линии I-го порядка. Неполные уравнения плоскости и прямой на плоскости. Уравнения плоскости и прямой в отрезках. Нормальные уравнения плоскости и прямой.	
2.	Приведение общих уравнений кциальному виду. Расстояние от точки до прямой (плоскости).	
3.	Условия ортогональности и параллельности прямых и плоскостей. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Параметрические уравнения плоскости. Пучок и связка прямых. Пучок плоскостей. Связка плоскостей.	4
<b>РАЗДЕЛ 6. Линии второго порядка.</b>		
1.	Каноническое уравнение эллипса. Гипербола. Парабола. Уравнения линий второго порядка в полярных координатах. Касательные к линиям II-го порядка. Приведение уравнения линии II-го порядка к каноническому виду. Инварианты линии II-го порядка.	4
<b>РАЗДЕЛ 7. Поверхности II-го порядка.</b>		
1.	Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Цилиндры и конусы II-го порядка. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида. Касательные к поверхностям II-го порядка. Касательная плоскость.	4
2 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 8. Алгебраические структуры.</b>		
1.	Множества и подмножества. Операции над множествами. Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности. Отображения. Композиция отображений. Алгебраические операции.	
2.	Обратная операция. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел. Основная теорема алгебры.	4
<b>РАЗДЕЛ 9. Линейные пространства.</b>		
1.	Линейные пространства. Определение. Базис и координаты. Размерность.	4

2.	Изоморфизм конечномерных линейных пространств. Преобразование базисов и координат и векторов	
3.	Подпространства линейного пространства. Линейная оболочка. Пересечение и сумма линейных подпространств.	

#### РАЗДЕЛ 10. Евклидовы и унитарные пространства.

1.	Евклидовы пространства. Определение. Неравенства Шварца. Длина вектора. Расстояние. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства.	4
2.	Ортогональное дополнение. Проектирование вектора на подпространство. Изоморфизм евклидовых пространств. Унитарные пространства.	

#### РАЗДЕЛ 11. Линейные операторы.

1.	Ранг и дефект линейного оператора. Невырожденные операторы. Обратный оператор. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.	4
----	--	---

#### РАЗДЕЛ 12. Канонические формы матрицы линейного оператора.

1.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Определение и основные свойства. Характеристический многочлен оператора. Нахождение собственных значений и векторов	6
----	---	---

#### РАЗДЕЛ 13. Линейные, билинейные и квадратичные формы.

1.	Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.	6
2.	Метод Якоби. Закон инерции квадратичных форм.	

#### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов в 1, 2 семестрах
1 семестр		

#### РАЗДЕЛ 1. Матрицы и определители.

1.	Операции над матрицами.	6
2.	Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка	
3.	Обратная матрица Ранг матрицы	

#### РАЗДЕЛ 2. Системы линейных уравнений.

1.	Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера	6
2.	Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.	
3.	Решение однородных систем линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы.-	

#### РАЗДЕЛ 3. Векторная алгебра.

1.	Операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты вектора	6
2.	Координаты вектора. Условие коллинеарности векторов.	
3.	Скалярное произведение. Ортогональное проектирование вектора	
4.	Векторное произведение. Смешанное и двойное векторное произведение	

#### РАЗДЕЛ 4. Уравнения линий и поверхностей.

1.	Решение простейших задач аналитической геометрии. Прямая на плоскости	6
2.	Плоскость. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве	

#### РАЗДЕЛ 5. Линейные образы на плоскости и в пространстве.

1.		6	
<b>РАЗДЕЛ 6. Линии второго порядка.</b>			
1.	Эллипс. Окружность Гипербола. Парабола.	7	
<b>РАЗДЕЛ 7. Поверхности II-го порядка.</b>			
1.	Кривые 2-го порядка в полярных координатах	7	
2.	Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду. Сфера. Конус и цилиндр.		
2 семестр			
<b>РАЗДЕЛ 8. Алгебраические структуры.</b>			
1.	Алгебраические структуры	6	
<b>РАЗДЕЛ 9. Линейные пространства.</b>			
1.	Линейные пространства. Базис и координаты вектора.	6	
2.	Линейные подпространства		
<b>РАЗДЕЛ 10. Евклидовы и унитарные пространства.</b>			
1.	Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства.	8	
2.	Унитарные пространства.		
<b>РАЗДЕЛ 11. Линейные операторы.</b>			
1.	Матрица линейного оператора. Образ и ядро линейного оператора	8	
<b>РАЗДЕЛ 12. Канонические формы матрицы линейного оператора.</b>			
1.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	8	
<b>РАЗДЕЛ 13. Линейные, билинейные и квадратичные формы.</b>			
1.	Инвариантные подпространства. Каноническая форма Жордана.	8	
2.	Метод Лагранжа. Метод Якоби.		

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	<b>Матрицы и определители.</b>	Способы вычисления ранга матрицы.	5	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
2.	<b>Системы линейных уравнений.</b>	Решение однородных систем линейных уравнений	5	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
3.	<b>Векторная алгебра.</b>	Аффинные и декартовы координаты точки.	5	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
4.	<b>Уравнения линий и поверхностей.</b>	Параметрические уравнения плоскости. Пучок и связка прямых. Пучок плоскостей. Связка плоскостей.	5	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
5.	<b>Линейные образы на плоскости и в пространстве.</b>	Самоподготовка	5	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы

6.	<b>Линии второго порядка.</b>	Касательные к поверхностям II-го порядка.	5	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
7.	<b>Поверхности II-го порядка.</b>	Касательная плоскость.	6	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
8.	<b>Алгебраические структуры.</b>	Кольцо многочленов. Делимость многочленов. Основная теорема алгебры и следствия из нее	6	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
9.	<b>Линейные пространства.</b>	Прямая сумма. Размерность суммы и пересечения линейных подпространств. Линейные многообразия	6	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
10.	<b>Евклидовы и унитарные пространства.</b>	Самоподготовка	6	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
11.	<b>Линейные операторы.</b>	Нильпотентные операторы.	6	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
12.	<b>Канонические формы матрицы линейного оператора.</b>	Канонический базис нильпотентного оператора. Приведение матрицы оператора к канонической жордановой форме	6	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы
13.	<b>Линейные, билинейные и квадратичные формы.</b>	Линейные операторы в унитарных и евклидовых пространствах.	6	ОПК-1 ПК-2	Домашние работы

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;
- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;
- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной

информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;

- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Учебно-методическое и обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

##### **5.1 Перечень основной литературы**

**1. Алгебра и геометрия** : учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). - 160 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1708-1> — [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002027>

**2. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы**

**Maple** : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/20873](http://www.dx.doi.org/10.12737/20873). - [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/763674>

**3.** Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - 2-е изд., стер. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011202-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/515990>

**4.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплёт) ISBN 978-5-16-010206-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/476097>

## **5.2 Перечень дополнительной литературы**

**1.** Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - 2-е изд., стер. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011202-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/515990>

**2.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплёт) ISBN 978-5-16-010206-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/476097>

## **5.3. Программное обеспечение**

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

## **5.4. Электронные ресурсы**

1. Открытый ПП SiLab.
2. Национальный открытый Университет «ИНТУИТ» [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
3. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
4. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 01.07.2014).
5. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
6. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, информатика и компьютерная техника.
7. Электронная библиотека <https://new.znanium.com/>
8. Электронная библиотека <https://biblio-online.ru/>

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	<p>Учебная аудитория 1-109  Кол-во посадочных мест – 24  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W  Интерактивная доска Smart Board</p> <p>11 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz  4096 МБ ОЗУ  SSD Объем: 120 ГБ  Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма  Акустическая система Sven</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:  Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  1С Предприятие 8 (учебная версия);  AnyLogic 7;  Bloodshell Dev C++;  Cisco Packet Tracer;  Oracle VM VirtualBox;  PSPP;  Python 3.7;  scilab 5.5.2;  Scribus 1.4.7;  Turbo Pascal 7;  Vmware Workstation.</p>
2.	Аудитория №308	<p>Учебная аудитория 1-308  Кол-во посадочных мест – 24  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Экран  Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой  Проектор Epson EB-440W</p> <p>11 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz  8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор DELL EX231W - 24 дюйма  Лицензионное программное обеспечение:  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p>

		<p>№ Tr000419452);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  Oracle VM VirtualBox;  scilab 5.5.2.</p>
3.	Аудитория №306	<p>Учебная аудитория 1-306  Кол-во посадочных мест – 19  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой  Проектор Epson EB-440W</p> <p>12 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор DELL EX231W – 24 дюйма</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:  Adobe Design Standart CS5.5 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011);  CorelDRAW Graphics Suite X5 Classroom License ML 15+1 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011);  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Office Plus 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  1C Предприятие 8 (учебная версия);  Oracle VM VirtualBox;  Python 3.7;  Cisco Packet Tracer.</p>
4.	Аудитория №402	<p>Учебная аудитория 1-402  Кол-во посадочных мест – 34  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Интерактивная доска Smart Board  Проектор Epson EH-TW535W</p> <p>11 компьютеров  Системный блок 1:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор Viewsonic 23.6</p> <p>Системный блок 2:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz 8192 ОЗУ  SSD Объем: 240 ГБ  Акустическая система 2.0  Лицензионное программное обеспечение:  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Office 2010 (Сублицензионный договор №</p>

	<p>Tr000419452);</p> <p>Microsoft Windows 10 Для образовательных учреждений (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p> <p>Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение:</p> <p>1C Предприятие 8.2 (учебная версия);</p> <p>Bloodshell Dev C++;</p> <p>NetBeans;</p> <p>Notepad++;</p> <p>Python 3.7;</p> <p>scilab 6.0.2;</p> <p>Scribus 1.4.7.</p>
--	---

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>ЗНАТЬ</b>				
1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основы математики.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет проблемы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основах математики.	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основы математики.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основы математики.
<b>УМЕТЬ</b>				
2	Студент не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов аналитической геометрии и линейной алгебры.	Студент испытывает затруднения в ходе решения стандартных профессиональных задач с применением методов аналитической геометрии и линейной алгебры.	Студент умеет по образцу решать стандартные профессиональные задачи с применением методов аналитической геометрии и линейной алгебры.	Студент умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов аналитической геометрии и линейной алгебры.
<b>ВЛАДЕТЬ</b>				
3	Студент не владеет навыками теоретического и практического применения задач аналитической геометрии и линейной алгебры.	Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения задач аналитической геометрии и линейной алгебры.	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения задач аналитической геометрии и линейной алгебры.	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности. Студент владеет навыками теоретического и практического применения задач аналитической геометрии и линейной алгебры.
	Компетенция или ее часть не сформирована.	Компетенция или ее часть сформирована на базовом уровне.	Компетенция или ее часть сформирована на среднем уровне.	Компетенция или ее часть сформирована на высоком уровне.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – опрос, расчетно-графическое задание, контрольная работа.

Промежуточная аттестация – экзамен.

**9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п. – не предусмотрены.**

**9.3. Курсовая работа – не предусмотрена.**

### **9.4. Вопросы к экзамену:**

#### **I семестр:**

1. Матрицы. Основные определения. Умножение матриц. Многочлены от матриц. Транспонирование матрицы.

2. Определители и их свойства.

3. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Теоремы замещения и аннулирования.

4. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.

5. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.

6. Сохранение ранга. Базисный минор. Теорема о базисном миноре.

7. Матричная запись СЛУ. Решение системы.

8. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.

9. Теорема Кронекера - Капелли. Решение произвольных линейных систем.

10. Система однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.

11. Теоремы об общем решении однородной системы линейных уравнений и неоднородной системы.

12. Метод Гаусса.

13. Векторы. Линейные операции над векторами.

14. Разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами.

15. Скалярное произведение векторов, заданных координатами в прямоугольной системе координат. Основные свойства. Следствие относительно угла между векторами. Условие перпендикулярности и коллинеарности векторов.

16. Определение векторного произведения. Формула для вычисления векторного произведения. Свойства векторного произведения.

17. Определение смешанного произведения. Формула для вычисления смешанного произведения. Свойства смешанного произведения.

18. Общие уравнения плоскости в пространстве и прямой на плоскости.

19. Параметрическое и каноническое уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

20. Общие уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через 2 точки.

21. Взаимное расположение 2-х прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
22. Плоскость, проходящей через заданную точку перпендикулярно данному вектору, проходящей через 3 заданные точки.
23. Взаимное расположение плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности. Формула расстояния от точки до плоскости.
24. Все виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности. Кратчайшее расстояние между 2-мя прямыми. Формула расстояния от точки до прямой в пространстве.
25. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности.
26. Вывод канонического уравнения эллипса. Построение эллипса по его уравнению.
27. Вывод формул, связывающих расстояние произвольной точки эллипса до фокуса, координату  $x$  и эксцентриситет, а также расстояние до директрисы и эксцентриситет.
28. Вывод канонического уравнения гиперболы. Асимптоты гиперболы. Построение гиперболы по ее уравнению.
29. Вывод формул, связывающих расстояние произвольной точки гиперболы до фокуса, координату  $x$  и эксцентриситет, а также расстояние до директрисы и эксцентриситет.
30. Определение параболы. Вывод канонического уравнения параболы. Построение параболы по ее уравнению.
31. Эллипсоид, гиперболоид, параболоид. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Поверхности вращения.

### **Вопросы к экзамену:**

#### **II семестр:**

1. Множества и подмножества. Операции над множествами.
2. Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности.
3. Отображения. Композиция отображений.
4. Алгебраические операции. Обратная операция.
5. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел.
6. Основная теорема алгебры. Кольцо многочленов. Делимость многочленов. Основная теорема алгебры и следствия из нее.
7. Определение линейного пространства и подпространства.
8. Линейная зависимость и линейная независимость. Основная теорема о линейной зависимости. Ранг системы векторов.
9. Базис. Размерность. Конечномерные и бесконечномерные пространства.
10. Координаты вектора. Теорема единственности разложения по базису. Преобразование координат.
11. Координаты вектора. Матрица системы векторов.
12. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора.
13. Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора.
14. Связь между координатами вектора и его образа.
15. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
16. Область значений оператора. Ядро оператора.
17. Сумма операторов. Произведение оператора на число.
18. Произведение операторов. Степень оператора. Единичный оператор.
19. Матрица линейного оператора. Теорема о матрице линейного преобразования.
20. Переход к другому базису. Матрица перехода.
21. Теорема о матрице перехода к новому базису.
22. Эквивалентные и подобные операторы.
23. Собственные значения и собственные вектора. Характеристический многочлен.

24. Теорема о независимости характеристического многочлена от базиса. Теорема о линейной независимости собственных векторов.
25. Линейные операторы. Самосопряженные операторы, собственные числа и векторы линейных операторов.
26. Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы.
27. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.
28. Метод Якоби.
29. Закон инерции квадратичных форм. Знакопределенные квадратичные формы.
30. Матрица Грамма. Критерий Сильвестра.

### **9.5. Контроль освоения компетенций**

<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
<i>Oпрос</i>	<i>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13</i>	ОПК-1, ПК-2
<i>Контрольная работа</i>	<i>1,2,3,8,9,12,13</i>	ОПК-1, ПК-2

## **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

## **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**