

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
инклюзивного высшего образования
«Московский государственный гуманитарно-экономический университет»

Факультет Прикладной математики и информатики
Кафедра информационных технологий и прикладной математики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

образовательная программа направления подготовки
38.03.01 «Экономика»
блок Б1.О.08 «Дисциплины (модули)», обязательная часть»

Профиль подготовки

**Бухгалтерский учет, анализ и аудит
Мировая экономика**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная


Курс 1 семестр 2

Москва
2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 970 от 12.08.2020 г.

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

место работы, занимаемая должность

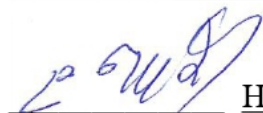

подпись

Ахмедов Р.Э.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

Рецензент: МГТЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность


подпись

Нузубидзе Д.В.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 2 от «30» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ


подпись

Мигрофанов Е.П.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник

Учебно-методического управления

« 31 » 08 2021 г.
(дата)


(подпись)

И.Г.Дмитриева
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан

факультета

« 31 » 08 2021 г.
(дата)


(подпись)

Л.В.Дегтева
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий

библиотекой

« 31 » 08 2021 г.
(дата)


(подпись)

В.А.Ахтырская
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО
И ОДОБРЕНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ
СОВЕТОМ МГТЭУ
Пр № 1 «31» 08 2021 г.

Содержание

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Организационно-методический раздел

1. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины «Линейная алгебра» - формирование личности студента, его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить.

Задачи изучения дисциплины:

- научное обоснование понятий линейной алгебры;
- знакомство с фундаментальными методами исследования, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код Компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «**Линейная алгебра**» составляет 3 зачетные единицы /108 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
	Очная форма	1 курс
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	72	72
Лекции	18	18
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)	0	0
Практические занятия	36	36
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)	0	0
Лабораторные занятия	0	0
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)	0	0
Самостоятельная работа обучающихся	18	18
В том числе, практическая подготовка (СРПП)		
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:	2	2
Контрольная работа	36	36
Курсовая работа		
Зачет с оценкой		
Экзамен	36	36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	108 часов (3з.е.)	108 часов (3з.е.)

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Матрицы и определители	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.	УК-1

2.	Системы линейных уравнений	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.	УК-1
3.	Векторная алгебра	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 произведение. Простейшие задачи аналитической геометрии. Преобразование базиса и системы координат.	УК-1
4.	Уравнения линий и поверхностей	Уравнения линий и поверхностей. Алгебраические линии и поверхности. Параметрические уравнения линий и поверхностей. Сфера. Конусы. Цилиндры.	УК-1
5.	Линейные образы на плоскости и в пространстве	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.	УК-1
6.	Линии II-го порядка	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.	УК-1
7.	Поверхности II-го порядка	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.	УК-1

8.	Алгебраические структуры	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.	УК-1
9.	Линейные пространства	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.	УК-1
10.	Евклидовы и унитарные пространства	Евклидовы пространства. Определение. Неравенства Шварца. Длина вектора. Расстояние. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Ортогональное дополнение. Проектирование вектора на подпространство. Изоморфизм евклидовых пространств. Унитарные пространства.	УК-1
11.	Линейные операторы	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.	УК-1
12.	Канонические формы матрицы линейного оператора	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Определение и основные свойства. Характеристический многочлен оператора. Нахождение собственных значений и векторов. Операторы простой структуры. Инвариантные подпространства.	УК-1
13.	Линейные, билинейные и квадратичные формы	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.	УК-1

Очная форма обучения

№ раз-дела	Наименование темы дисциплины	Аудиторная работа						Внеаудиторная работа		Объем в часах	
		Л	В том числе ЛПП	ПЗ	В том числе ПЗПП	Лаб	В том числе ЛРП П	СР	В том числе СР ПП	Всего	В том числе ПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

№ раз-дела	Наименование темы дисциплины	Аудиторная работа						Внеаудиторная работа		Объем в часах	
		Л	В том числе ЛПП	ПЗ	В том числе ПЗПП	Лаб	В том числе ЛРП П	СР	В том числе СРПП	Всего	В том числе ПП
1	Матрицы и определители	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
2	Системы линейных уравнений	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
3	Векторная алгебра	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
4	Уравнения линий и поверхностей	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
5	Линейные образы на плоскости и в пространстве	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
6	Линии II-го порядка	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
7	Поверхности II-го порядка	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
8	Алгебраические структуры	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0
9	Линейные пространства	2	0	4	0	0	0	2	0	8	0
10	Евклидовы и унитарные пространства	2	0	4	0	0	0	2	0	8	0
11	Линейные операторы	2	0	4	0	0	0	2	0	8	0
12	Канонические формы матрицы линейного оператора	2	0	4	0	0	0	2	0	8	0
13	Линейные, билинейные и квадратичные формы	2	0	4	0	0	0	2	0	8	0
	Экзамен:							36		36	0
	Итого:	18	0	36	0	0	0	18+36	0	108	0

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

Очная форма обучения

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 2 семестре
2 семестр		
1.	Матрицы и действия над ними. Блочные матрицы. Определение определителя. Определители II и III порядков. Основные свойства определителей.	1
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.	
4.	Основные понятия. Теорема Кронекера-Копелли. Формулы Крамера.	1
5.	Общая теория. Число решений линейной системы. Метод Гаусса.	
6.	Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы.	
7.	Скалярные и векторные величины. Действия над векторами. Базис и координаты вектора. Линейная зависимость векторов. Признаки линейной зависимости. Понятие векторного пространства.	1
8.	Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора. Условие коллинеарности векторов. Ортогональная проекция вектора. Скалярное произведение векторов. Ориентация тройки векторов	
9.	Векторное произведение. Двойное векторное произведение. Простейшие задачи аналитической геометрии. Преобразование базиса и системы координат.	
10.	Определение, закон и функция распределения непрерывной случайной величины.	1
11.	Числовые характеристики НСВ. Практические приложения свойств НСВ.	
12.	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.	1
13.	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.	
14.	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).	1
15.	Условия ортогональности и параллельности прямых и плоскостей.	

	<p>Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.</p> <p>Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Параметрические уравнения плоскости. Пучок и связка прямых. Пучок плоскостей. Связка плоскостей.</p>	
16.	<p>Каноническое уравнение эллипса. Гипербола. Парабола.</p> <p>Уравнения линий второго порядка в полярных координатах.</p> <p>Касательные к линиям II го порядка. Приведение уравнения линии II-го порядка к каноническому виду. Инварианты линии II-го порядка.</p>	2
17.	<p>Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Цилиндры и конусы II-го порядка. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида.</p> <p>Касательные к поверхностям II-го порядка. Касательная плоскость.</p>	
18.	<p>Множества и подмножества. Операции над множествами.</p> <p>Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности.</p> <p>Отображения. Композиция отображений. Алгебраические операции. Обратная операция. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел. Основная теорема алгебры.</p>	2
19.	<p>Линейные пространства. Определение. Базис и координаты.</p> <p>Размерность.</p> <p>Изоморфизм конечномерных линейных пространств.</p> <p>Преобразование базисов и координат и векторов Подпространства линейного пространства. Линейная оболочка. Пересечение и сумма линейных подпространств.</p>	2
20.	<p>Евклидовы пространства. Определение. Неравенства Шварца.</p> <p>Длина вектора. Расстояние. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства.</p> <p>Ортогональное дополнение. Проектирование вектора на подпространство. Изоморфизм евклидовых пространств.</p> <p>Унитарные пространства.</p>	
21.	<p>Ранг и дефект линейного оператора. Невырожденные операторы.</p> <p>Обратный оператор. Матрица линейного оператора.</p> <p>Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису..</p>	2
22.	<p>Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Определение и основные свойства. Характеристический многочлен оператора. Нахождение собственных значений и векторов</p>	
	<p>Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы.</p> <p>Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.</p>	2
	<p>Метод Якоби. Закон инерции квадратичных форм.</p>	
	Итого	18

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№	Наименование тем практических занятий	Кол-во часов в
---	---------------------------------------	----------------

		2 семестре
	2 семестр	
1.	Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Обратная матрица Ранг матрицы	2
2.	Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы.	2
3.	Операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты вектора Координаты вектора. Условие коллинеарности векторов. Скалярное произведение. Ортогональное проектирование вектора Векторное произведение. Смешанное и двойное векторное произведение	2
4.	Решение простейших задач аналитической геометрии. Прямая на плоскости Плоскость. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве	2
5.	Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.	2
6.	Эллипс. Окружность Гипербола. Парабола.	2
7.	Кривые 2-го порядка в полярных координатах. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду. Сфера. Конус и цилиндр.	2
8.	Алгебраические структуры.	2
9.	Линейные пространства. Базис и координаты вектора. Линейные подпространства	4
10.	Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Унитарные пространства.	4
11.	Матрица линейного оператора. Образ и ядро линейного оператора	4
12.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	4
13.	Инвариантные подпространства. Каноническая форма Жордана. Метод Лагранжа. Метод Якоби.	4
	Итого:	36

2.6 Планы лабораторных работ - не предусмотрено учебным планом

2.7 Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, В т.ч. практическая подготовка		Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Матрицы и определители	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	1	0	УК-1	Наблюдения Опрос
2.	Системы линейных	Подготовка к	1	0	УК-1	Контрольная

	уравнений	практическому занятию, контрольной работе, экзамену.				работа Тест
3.	Векторная алгебра	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	1	0	УК-1	Контрольная работа Тест Опрос
4.	Уравнения линий и поверхностей	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	1		УК-1	
5.	Линейные образы на плоскости и в пространстве	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	1		УК-1	
6.	Линии II-го порядка	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	1		УК-1	
7.	Поверхности II-го порядка	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	1		УК-1	
8.	Алгебраические структуры	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	1		УК-1	
9.	Линейные пространства	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	2		УК-1	
10.	Евклидовы и унитарные пространства	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе,	2		УК-1	

		экзамену.				
11.	Линейные операторы	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	2		УК-1	
12.	Канонические формы матрицы линейного оператора	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	2		УК-1	
13.	Линейные, билинейные и квадратичные формы	Подготовка к практическому занятию, контрольной работе, экзамену.	2		УК-1	
14.	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену.	36			
	Итого		18+36	0		

2.8 Планы практической подготовки

Очная форма обучения

№	Наименование тем и элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Форма проведения (ЛПП, ПЗПП, ЛРПП, СРПП)	Кол-во часов в 2 семестре
	2 семестр		
1.		ЛПП	
		ПЗПП	
		ЛРПП	
		СРПП	
2.		ЛПП	
		ПЗПП	
		ЛРПП	
		СРПП	
3.		ЛПП	
		ПЗПП	
		ЛРПП	
		СРПП	
4.		ЛПП	
		ПЗПП	
		ЛРПП	
		СРПП	
	Итого:	ЛПП	
		ПЗПП	
		ЛРПП	
		СРПП	

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ (ПОДА) 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;

- используются элементы дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- при необходимости студенты с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- при проверке усвоения материала используются методики, не требующие выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью).

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:

- 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.);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

- 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

Самостоятельная работа студентов представляет собой обязательный вид деятельности, обеспечивающий успешное освоение образовательной программы высшего образования в соответствии с требованиями ФГОС.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по изучаемой дисциплине;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Основными принципами организации самостоятельной работы являются:

- принцип обратной связи, позволяющий осуществлять контроль и коррекцию действий студента;
- принцип развития интеллектуального потенциала студента (формирование алгоритмического, наглядно-образного, теоретического стилей мышления, умений принимать оптимальные или вариативные решения в сложной ситуации, умений обрабатывать информацию);
- принцип обеспечения целостности и непрерывности обучения (предоставление возможности последовательного выполнения заданий в пределах темы, дисциплины).

Основными видами самостоятельной работы по данной дисциплине являются подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе, подготовка к тесту, подготовка к экзамену.

Подготовка к практическому занятию требует поиска дополнительной информации по теме, которой будет посвящено занятие, что позволяет глубже разобраться в изучаемых вопросах и сформировать навык самостоятельного информационного поиска и анализа подобранного материала. При подготовке к практическим занятиям студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка:

- внимательно изучить основные вопросы темы практического занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных учебниках, нормативных документах и дополнительной литературе;
- после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
- продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
- продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа проводится после изучения определенной темы (тем) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний.

Подготовка к тестированию. Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся. Задача тестирования - добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к изучению дополнительной литературы. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы, лекционного материала, конспектирование дополнительных источников. Чтение и запоминание текста индивидуально. Желательно сначала прочитать текст целиком, потом выделить в нем главные мысли, разделить текст на части, составить план текста, выделить логическую связь между этими пунктами и потом еще раз перечитать и пересказать.

Подготовка к опросу включает в себя повторение пройденного материала по теме предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к зачету. Подготовка к зачету осуществляется на протяжении всего периода освоения учебной дисциплины, но непосредственную подготовку в период промежуточной аттестации целесообразно осуществлять в два этапа. На первом из разных источников подбирается весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. При ознакомлении с каким-либо разделом учебника рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить логику и основную мысль автора. При вторичном чтении лучше акцентировать внимание на основных, ключевых вопросах темы. Можно составить краткий конспект, что позволит изученный материал быстро освежить в памяти перед экзаменом. Конспектирующему следует выделять понятия, категории, законы, принципы, идеи выводы, факты и т. д. Затем выявляются связи и отношения между этими компонентами текста. Технологические приемы конспектирования: выписки цитат; пересказ своими словами; выделение идей и теорий; критические замечания; уточнения; собственные разъяснения; сравнение позиций; реконструкция текста в виде создания таблиц, рисунков, схем; описание связей и отношений; введение дополнительной информации и др. Хороший конспект отличается краткостью - не более 1/8 первичного текста, целевой направленностью, научной корректностью, ясностью, четкостью, понятностью. Важно отметить сложные и непонятные места, чтобы на консультации задать вопрос преподавателю. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется посредством текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль осуществляется на практических занятиях в ходе проверки отдельных видов самостоятельной работы, выполненной студентами. Промежуточный контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе промежуточной аттестации обучающихся.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Очная форма

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Проблемная, визуализация через компьютерные презентации, в режиме диалога (40 %)	10
	ПР	Ролевое построение семинара - докладчик и оппоненты (100%)	10
	ЛР	-	-
Итого:			20

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Текущий контроль: оценивается работа студентов на практических занятиях: доклады, анализ современных публикаций, подготовленность к дискуссии, выполнение заданий по созданию презентаций. Основными формами текущего контроля являются опрос и контрольная работа, тестирование, проводимые по мере усвоения учебного материала. Содержание средств текущего контроля определяется фондом оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточный контроль: промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.: - нет.

6.3. Курсовая работа – не предусмотрено учебным планом

6.4. Вопросы к зачету с оценкой - не предусмотрено учебным планом

6.5 Вопросы к экзамену.

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.

6.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Опрос	1, 3	УК-1
Контрольная работа	2	УК-1
Тестирование	4	УК-1

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Основная литературы

1. 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. Кадымов, Вагид Ахмедович .

Линейная алгебра. Элементы теории с примерами и вариантами расчетно-графических заданий [Текст] : учебно-метод. пособие / Кадымов, Вагид Ахмедович , Яновская, Елена Александровна ; Минобрнауки России, МГГЭУ; [рец. Л.А. Уварова]. - М. : МГГЭУ, 2018. - 112 с.(35 экз.)

7.2 Дополнительная литература

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469794>

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473302>

7.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение

1. Adobe Design Std CS5 5.0 WIN AOO License RU.
2. Adobe Design Std CS5.5 5.5 MLP AOO License RU LUE FULFILLMENT.
3. АИБС «МАРК-SQL - версия для мини библиотек».
4. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (5 лицензий).
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition (5 лицензий).
6. Microsoft Volume License.
7. Applications - Office Standard 2016.
8. Systems - Windows 8.1 Professional.
9. Systems - Windows Vista Buisness.
10. Microsoft Volume License.
11. Applications - Office Professional Plus 2016.
12. Applications - Office Standard 2016.
13. Servers - Windows Remote Desktop Services - User CAL.
14. Servers - Windows Server - Device CAL.
15. Applications - Office Standard 2016.
16. Правовая система «Консультант».
17. Правовая система «Гарант».
18. Microsoft MSDN Premium.

7.4 Электронные ресурсы

1. Официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации // <https://digital.gov.ru/ru/>
2. Google Scholar— поиск по научной литературе: книгам, статьям, выдержкам и журналам // <https://scholar.google.ru/>
3. Coursera— сайт, содержащий сотни курсов известнейших университетов со всего

мира // <https://coursera.org>.

4. Информационно-аналитический сайт, освещающий цифровые технологии и современные решения на их базе // <http://www.ixbt.com/>

5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики // <http://www.gks.ru/>

Рекомендуемые периодические издания

1. Автоматика и Телемеханика / Automation and Remote
2. Автоматика, связь, информатика
3. Безопасность информационных технологий
4. Бизнес-информатика
5. Вестник кибернетики (электронный журнал)
6. Вестник компьютерных и информационных технологий
7. Вопросы защиты информации
8. Вопросы кибербезопасности
9. Геоинформатика/Geoinformatika
10. Информатизация образования и науки
11. Информатизация и связь
12. Информатика и ее применения
13. Информатика и образование
14. Информатика и системы управления
15. Информационное общество
16. Информационное право
17. Информационно-измерительные и управляющие системы
18. Информационно-управляющие системы
19. Информационные ресурсы России
20. Информационные системы и технологии
21. Информационные и телекоммуникационные технологии
22. Информационные технологии
23. Информационные технологии в проектировании и производстве
24. Информационные технологии и вычислительные системы
25. Информация и безопасность
26. Информация и космос
27. Компьютерная оптика
28. Компьютерные инструменты в образовании
29. Компьютерные исследования и моделирование
30. Математическая биология и биоинформатика (электронное научное издание)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитория №403	Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой
2	Аудитория №405	Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180

		2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой
3	Аудитория №303	Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E5200 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W
4	Аудитория №305	Системный блок: Процессор Intel® Core™2 Duo E8500 2048 ОЗУ; 250 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W
5	Аудитория №308	Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz; 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W
6	Аудитории № 309, 310, 311	1 моноблок Модель: Lenovo V530-24ICB Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400T CPU @ 1,7GHz 8192 ОЗУ SSD Объем:240 ГБ Встроенные колонки, микрофон, вебкамера. Диагональ экрана - 24 дюйма Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p)– 1 шт. Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт.
7	Аудитория № 410, 411, 412	1 моноблок Модель: HP 24 - 10145UR Процессор Intel(R) Core(TM) i7-9700T CPU @ 2GHz 16384 ОЗУ SSD Объем:500 ГБ Встроенные колонки, микрофон, вебкамера. Диагональ экрана - 24 дюйма Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p)– 1 шт. Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Номер и дата протокола заседания кафедры	Перечень измененных пунктов	Подпись заведующего кафедрой