

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.09**

**Математика**

Кафедра: **6** Высшей математики и информатики

Направление подготовки: **38.03.02 Менеджмент**

Профиль подготовки: **Менеджмент в медиабизнесе и полиграфии**

Уровень образования: **бакалавриат**

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>360</b>		<b>360</b>
	Аудиторные занятия	<b>170</b>		<b>48</b>
	Лекции	68		24
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	102		24
	Самостоятельная работа	<b>145</b>		<b>299</b>
	Промежуточная аттестация	<b>45</b>		<b>13</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2		2
	Зачет	1		1
	Контрольная работа	1, 1, 2, 2		1, 1, 2, 2
	Курсовой проект (работа)	-		-
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>10</b>		<b>10</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	<b>5</b>	<b>5</b>										
Очно-заочная												
Заочная	<b>5</b>	<b>5</b>										

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки и на основании учебного плана № 1/1/794, 1/3/795

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области линейной алгебры, аналитической геометрии, а также в области математического анализа, теории вероятности и статистики. Сформировать навыки построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть историю развития математики, разделы современной математики и их приложения;
- Развить логическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
- Показать особенности применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и моделирования;
- Выработать первичные навыки математического исследования прикладных задач с использованием аппарата алгебры и геометрии (построение модели технического процесса или явления и решение задачи математическими методами);
- Предоставить обучающимся возможности для формирования навыков в решении математических и исследовательских задач с доведением решения до приемлемого результата (формулы, числа, графика, качественные выводы).

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Основные понятия и методы в объеме, необходимом для практического использования в профессиональной деятельности: элементы математического анализа, элементы теории множеств, элементы теории вероятностей и математической статистики, а также возможности применения теоретических основ и методов математики для обработки информации при принятии управленческих решений Уметь: Осваивать новые знания в прикладных областях наук на основе математической, использовать на практике логическое и алгоритмическое мышление. Владеть: Навыками математической обработки информации; навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области математики; опытом анализа экономической информации, постановки цели и выбора методов её достижения		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно- заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Векторная алгебра</b>			
Тема 1 Система координат Декартова, полярная системы координат. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование декартовых систем координат при параллельном переносе, симметрии и повороте на плоскости и в пространстве.	9		9
Тема 2. Векторы Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов. Базис в пространстве векторов. Коллинеарные и компланарные векторы	9		9
Тема 3. Произведение векторов Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	9		9
<b>Текущий контроль 1 (коллоквиум)</b>	1		-
<b>Учебный модуль 2. Линейная алгебра</b>			
Тема 4. Матрицы. Определение матрицы. Основные понятия. Операции с матрицами. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Действия с матрицами.	10		10
Тема 5. Определители Определители 2-го и 3-го порядков. Определители n-го порядка. Свойства определителей и их вычисление.	10		10
Тема 6. Обратная матрица Миноры и алгебраические дополнение матрицы. Обратная матрица в обычном смысле. Союзная матрица. Вычисление обратной матрицы методом союзной матрицы и методом элементарных преобразований.	9		9
Тема 7. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Основные понятия: совместность системы, единственность и число решений, алгоритм нахождения решения. Теорема Крамера. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем.	9		9
<b>Текущий контроль 2 (контрольная работа)</b>	2		-
<b>Учебный модуль 3. Аналитическая геометрия</b>			
Тема 8. Уравнение прямой на плоскости Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнения прямой в отрезках. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Нормированное уравнение прямой. Отклонение и расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	10		10
Тема 9. Кривые второго порядка на плоскости Канонические уравнения эллипса (окружности), гиперболы и параболы. Директрисы и эксцентриситеты эллипса, гиперболы, основанные на их свойстве по отношению к директрисам. Эллипс, гипербола и парабола как канонические сечения. Исследование общих уравнений кривых 2-го порядка на плоскости. Инварианты уравнения кривой второго порядка. Понятия типа кривой второго порядка. Классификация кривых второго порядка.	10		10
Тема 10. Уравнение плоскости в пространстве Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости в векторной форме. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на прямой. Угол между двумя плоскостями. Определение угла между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Условия пересечения трех плоскостей в одной и только одной точке.	13		13
Тема 11. Уравнение прямой в пространстве Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через 2 различные точки. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и	12		12

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой к плоскости.			
<b>Текущий контроль 3 (коллоквиум)</b>	<b>1</b>		<b>-</b>
<b>Текущий контроль 1 (контрольная работа)</b>	<b>-</b>		<b>10</b>
<b>Учебный модуль 4. Введение в математический анализ</b>			
Тема 12. Элементы теории пределов Предел функции. Замечательные пределы. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин. Сравнение бесконечно малых. Шкала бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Выделение главной части. Раскрытие неопределенности при вычислении пределов.	8		8
Тема 13. Непрерывность функции Понятие непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Классификация разрывов. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность и разрывы монотонной функции. Использование непрерывности функции для вычисления пределов. Свойства непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.	8		9
<b>Текущий контроль 4 (контрольная работа)</b>	<b>2</b>		<b>-</b>
<b>Учебный модуль 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>			
Тема 14. Производные и дифференциалы функций одной переменной Производная функции и ее вычисление. Таблица формул для производных элементарных функций. Простейшие правила вычисления производных. Производная сложной, обратной функции и функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциал как источник приближенных формул.	10		10
Тема 15. Производные и дифференциалы высших порядков Определение производных высших порядков. Общие формулы для производных любого порядка. Формула Лейбница. Дифференциал высших порядков. Формула Тейлора для произвольной $n$ раз дифференцируемой функции. Дополнительный член разложения функции по формуле Тейлора–Маклорена в форме Пеано, Лагранжа и Коши.	9		9
Тема 16. Исследование функции одной переменной с помощью производных Критерии знакопостоянства функции. Критерии монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремумов функции. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия выпуклости, вогнутости и точек перегиба. Асимптоты. Правило Лопиталю.	9		10
<b>Текущий контроль 5 (расчетно-графическая работа)</b>	<b>2</b>		<b>-</b>
<b>Текущий контроль 2 (контрольная работа)</b>	<b>-</b>		<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	<b>18</b>		<b>4</b>
<b>Учебный модуль 6. Интегральное исчисление функций</b>			
Тема 17. Неопределенный интеграл Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование под знак дифференциала. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.	16		20
Тема 18. Определенный интеграл Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы приближенного вычисления определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения, длин дуг кривой, статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур, центров тяжести фигур. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их вычисление, теоремы сравнения.	16		20
<b>Текущий контроль 6 (контрольная работа)</b>	<b>2</b>		<b>-</b>

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>			
Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Особые решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.	14		16
Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. Интегрирование дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Дифференциальные линейные однородные уравнения. Линейно независимые функции, определитель Вронского. Общий вид решения однородного линейного дифференциального уравнения, метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общий вид решения неоднородного уравнения. Метод подбора частного решения. Метод вариации (метод Лагранжа).	14		16
<b>Текущий контроль 7</b> (контрольная работа)	2		-
<b>Текущий контроль 3</b> (контрольная работа)	-		<b>10</b>
<b>Учебный модуль 8. Элементы теории вероятностей</b>			
Тема 21. Предмет теории вероятностей Теория вероятностей как раздел математики. Математический анализ случайных явлений. Относительная частота событий. Устойчивость относительных частот. Основные задачи теории вероятностей.	18		20
Тема 22. Случайные события Случайные события. Урновая схема. Пространство элементарных событий. Алгебра и $\sigma$ -алгебра событий. Вероятность. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Вероятностное пространство. Основные определения вероятностей: аксиоматическое, классическое, геометрическое, статистическое. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания). Свойства вероятностей.	18		20
<b>Текущий контроль 8</b> (коллоквиум)	1		-
<b>Учебный модуль 9. Элементы математической статистики</b>			
Тема 23. Основы выборочного метода Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд выборки. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности. Группирование выборки. Гистограмма и полигон частот.	14		19
Тема 24. Оценивание параметров распределений по данным выборки Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Общие свойства и требования к точечным и интервальным оценкам параметров распределений. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Неравенство Рао-Крамера. Оценка математического ожидания. Генеральная и выборочная средние. Оценка дисперсии. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Исправленная выборочная дисперсия.	18		20
<b>Текущий контроль 9</b> (расчетно-графическая работа)	2		-
<b>Текущий контроль 4</b> (контрольная работа)	-		<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (экзамен)	<b>45</b>		<b>9</b>
<b>Всего:</b>	<b>360</b>		<b>360</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2			1	1
2	1	2			1	1
3	1	2			1	1
4	1	2			1	1
5	1	2			1	1
6	1	2			1	1
7	1	2			1	1
8	1	2			1	1
9	1	2			1	1
10	1	4			1	1
11	1	2			1	1
12	1	2			1	1
13	1	2			1	1
14	1	2			1	1
15	1	2			1	1
16	1	2			1	1
17	2	4			1	1
18	2	4			1	1
19	2	4			1	1
20	2	4			1	1
21	2	4			2	1
22	2	6			2	1
23	2	4			2	1
24	2	4			2	1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>68</b>				<b>24</b>

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1, 2, 3	Линейные операции над векторами. Произведения векторов.	1	12			1	1
4, 5, 6	Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц. Обращение квадратных матриц.	1	12			1	2
7	Методы решения линейных алгебраических уравнений.	1	4			1	1
8, 9	Уравнения прямой на плоскости. Идентификация общего уравнения кривой 2-го порядка на плоскости.	1	8			1	1
10, 11	Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве.	1	12			1	1
12	Вычисления пределов. Замечательные пределы.	1	4			1	2
13	Непрерывность и разрывы функции.	1	4			1	1
14, 15	Вычисление производных сложных функций, неявно и	1	8			1	2

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	параметрически заданных функций. Дифференциал функции и его применения к приближенным вычислениям. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталю.						
16	Исследование функции одной переменной с помощью аппарата дифференциального исчисления	1	4			1	1
17	Неопределенный интеграл. Замена переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений.	2	6			2	2
18	Определенный интеграл. Методы вычислений. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенных интегралов.	2	4			2	2
19	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	2	4			2	2
20	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядков. Дифференциальные линейные однородные уравнения высших порядков. Дифференциальные линейные неоднородные уравнения высших порядков.	2	4			2	1
21, 22	Основные определения вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий.	2	8			2	2
23	Выборочные	2	4			2	2



Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	характеристики. Статистическое распределение выборки. Эмпирические функции распределения и плотности. Гистограммы и полигоны частот.						
24	Оценка математического ожидания и оценка дисперсии.	2	4			2	1
<b>ВСЕГО:</b>			<b>102</b>				<b>24</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
2, 4	Контрольная работа	1	2			-	-
2, 3	Контрольная работа	-	-			1	1
4, 5	Контрольная работа	-	-			1	1
6, 7	Контрольная работа	2	2			2	1
8, 9	Контрольная работа	-	-			2	1
5	Расчетно-графическая работа	1	1			-	-
9	Расчетно-графическая работа	2	1			-	-
1, 3	Коллоквиум	1	2			-	-
8	Коллоквиум	2	1			-	-

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	30			1	80
	2	39			2	80
Подготовка к практическим занятиям	1	30			1	44
	2	20			2	55
Подготовка к зачету	1	18			1	4
Подготовка к контрольным работам	1,2	8			1,2	40
Подготовка к экзамену	2	45			2	9
<b>ВСЕГО:</b>		<b>190</b>				<b>312</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

**Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося  
1 семестр**

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посещение лекционных и практических занятий: 1 балл за каждое занятие (всего 51 занятие по 2 часа), максимум <b>51</b> балл;</li> <li>Выполнение заданий текущего контроля: коллоквиум – 8 баллов, два коллоквиума в семестре, максимум <b>16</b> баллов; правильное выполнение контрольной работы – 12 баллов, две контрольных работы в семестре, максимум – <b>24</b> баллов; правильное выполнение одной расчетно-графической работы – максимум <b>9</b> баллов;</li> </ul>
2	Сдача зачета	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум <b>40</b> баллов;</li> <li>Решение практической задачи – до 30 баллов за каждую (всего 2 задачи), максимум <b>60</b> баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

**2 семестр**

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посещение лекционных и практических занятий: 1 балл за каждое занятие, всего 34 занятия в семестр, максимум <b>34</b> балла;</li> <li>Выполнение заданий текущего контроля: коллоквиум – максимум <b>10</b> баллов; правильное выполнение контрольной работы – 18 баллов, две контрольных работы в семестре, максимум – <b>36</b> баллов, правильное выполнение одной расчетно-графической работы – максимум <b>20</b> баллов.</li> </ul>
2	Сдача экзамена	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум <b>40</b> баллов;</li> <li>Решение практической задачи – до 30 баллов за каждую (всего 2 задачи), максимум <b>60</b> баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

**Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания**

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60 40 – 50	3 (удовлетворительно)	
17 – 39 1 – 16 0	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2019.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85140.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2019.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85606.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Фоминых Е.И. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фоминых Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94307.html>.— ЭБС «IPRbooks».

#### б) дополнительная учебная литература

1. Громов А.И. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Громов А.И., Кузьминов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Российский университет дружбы народов, 2018.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91022.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Дубина И.Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дубина И.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76234.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Математика в Excel [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ О.А. Баяк [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2019.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94445.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Филипенко О.В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Филипенко О.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019.— 268 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94336.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Казаков А.Я., Жихарева А.А. Аналитическая геометрия. Часть I. [Учебное пособие] – СПб.: СПГУТД, 2016. – 6 печ.л. <http://publish.sutd.ru>.
2. Математика. Организация самостоятельной работы и текущего контроля знаний во 2 семестре [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Кукушкин А. М. — СПб.: СПбГУПТД, 2017.— 25 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017444](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017444), по паролю.
3. Математика. Сборник задач по теории вероятностей [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Седунов Е. В., Седунова Е. А. — СПб.: ВШПим, 2016.— 44 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3582](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3582), по паролю.
4. Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Высочина Т.А. — СПб.: СПбГУПТД, 2016.— 21 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3665](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3665), по паролю.
5. Математика. Контрольные работы 1, 2 [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Мещерякова Г. П., Наумова Е.В., Неробова С.Ф. — СПб.: СПбГУПТД, 2018.— 41 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2018299](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018299), по паролю.

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks URL: <http://www.iprbookshop.ru>, режим доступа – с экрана, по паролю.
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru>, режим доступа – с экрана, по паролю

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Windows 7

Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Open License

Microsoft Office Professional Plus 2007 Academic OPEN No Level, Microsoft Open License

MatlabR2009a, лицензия №517737

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованная аудитория

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины, способствуют воспитанию у обучающихся профессиональных качеств, развитию у них самостоятельного инженерного мышления. На лекциях излагается основное содержание дисциплины, иллюстрируемое конкретными примерами. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает проработку рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины
Практические занятия	Практические занятия способствуют развитию умений и практических навыков использования изучаемых методов и средств математического анализа. В процессе выполнения практических работ обучающийся осваивает основные понятия математического анализа. В результате проведения практических занятий обучающийся должен освоить методы и средства дифференциального и интегрального исчисления и методику решения на их основе практических задач. Перед выполнением практических работ следует предварительно изучить методические указания по их выполнению.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к выполнению заданий текущего контроля по дисциплине и подготовке к зачету, экзамену. При подготовке к зачету, экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-10 (первый этап)	Перечисляет и объясняет основные понятия и методы линейной алгебры; аналитической геометрии; разделов математического анализа – дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; теории вероятностей и математической статистики; методов математического моделирования; а также воспроизводит их доказательства, позволяющие установить взаимосвязь между математическими объектами и свойствами этих объектов	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (77 вопросов)
	Самостоятельно работает с математической литературой, необходимой для решения	Практическое задание	Перечень заданий (3 варианта)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	прикладных задач, пользуется математическими таблицами и справочниками Решает типовые задачи по основным разделам курса, применяя математические методы и модели.		
	Применяет научный подход на основе математических знаний при решении экономических задач в рамках профессиональной деятельности. Строит математическую модель рассматриваемой задачи; осуществляет выбор эффективного способа решения задачи и содержательной интерпретации полученных результатов	Практическое задание	Перечень заданий (3 варианта)

**10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций**  
**Критерии оценивания сформированности компетенций**

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 100	Зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в

		формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
--	--	--

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Декартова, полярная системы координат.	1
2	Деление отрезка в данном отношении.	1
3	Преобразование декартовых систем координат при параллельном переносе, симметрии и повороте на плоскости и в пространстве.	1
4	Понятие вектора. Линейные операции над векторами.	2
5	Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов.	2
6	Базис в пространстве векторов.	2
7	Скалярное произведение векторов и его свойства.	3
8	Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	3
9	Определение матрицы. Основные понятия.	4
10	Операции с матрицами.	4
11	Определители 2-го и 3-го порядков. Определители n-го порядка.	5
12	Свойства определителей и их вычисление.	5
13	Миноры и алгебраические дополнение матрицы.	6
14	Обратная матрица в обычном смысле. Союзная матрица. Вычисление обратной матрицы методом союзной матрицы и методом элементарных преобразований.	6
15	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: совместность системы, единственность и число решений, алгоритм нахождения решения.	7
16	Теорема Крамера. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем.	7
17	Теорема Кронекера-Капелли.	7
18	Параметрическое представление линии. Уравнение линии в различных системах координат.	8
19	Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнения прямой в отрезках.	8
20	Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Нормированное уравнение прямой.	8
21	Отклонение и расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	8
22	Канонические уравнения эллипса (окружности), гиперболы и параболы.	9
23	Директрисы и эксцентриситеты эллипса, гиперболы, основанные на их свойстве по отношению к директрисам.	9
24	Исследование общих уравнений кривых 2-го порядка на плоскости.	9
25	Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.	10
26	Уравнение плоскости в векторной форме. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на прямой.	10
27	Определение угла между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Условия пересечения трех плоскостей в одной и только одной точке.	10
28	Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через 2 различные точки.	11
29	Угол между прямыми, между прямой и плоскостью. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	11
30	Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой к плоскости.	11
31	Предел функции.	12
32	Замечательные пределы.	12
33	Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин.	12
34	Понятие непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Классификация разрывов.	13
35	Арифметические операции над непрерывными функциями.	13
36	Свойства непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.	13
37	Производная функции. Простейшие правила вычисления производных.	14
38	Таблица формул для производных элементарных функций.	14
39	Производная сложной, обратной функции и функции, заданной параметрически.	14
40	Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциал как источник приближенных формул.	14
41	Определение производных высших порядков. Общие формулы для производных любого	15

	порядка. Формула Лейбница.	
42	Дифференциал высших порядков.	15
43	Формула Тейлора для произвольной $n$ раз дифференцируемой функции.	15
44	Исследование функции одной переменной с помощью производных. Критерии знакопостоянства функции. Критерии монотонности функции.	16
45	Необходимые и достаточные условия экстремумов функции.	16
46	Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.	16
47	Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия выпуклости, вогнутости и точек перегиба.	16
48	Правило Лопиталя.	16
49	Первообразная и неопределенный интеграл, основные свойства.	17
50	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	17
51	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.	17
52	Определенный интеграл, его свойства.	18
53	Формула Ньютона-Лейбница.	18
54	Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения, длин дуг кривой, статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур, центров тяжести фигур.	18
55	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их вычисление, теоремы сравнения.	18
56	Дифференциальные уравнения первого порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка.	19
57	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Особые решения. Задача Коши.	19
58	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	19
59	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.	19
60	Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия.	20
61	Интегрирование дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.	20
62	Дифференциальные линейные однородные уравнения. Линейно независимые функции, определитель Вронского.	20
63	Общий вид решения однородного линейного дифференциального уравнения, метод Эйлера.	20
64	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общий вид решения неоднородного уравнения. Метод подбора частного решения. Метод вариации (метод Лагранжа).	20
65	Теория вероятностей как раздел математики. Математический анализ случайных явлений.	21
66	Относительная частота событий. Устойчивость относительных частот.	21
67	Основные задачи теории вероятностей. Связь теории вероятностей с математической статистикой и теорией случайных процессов.	21
68	Случайные события. Урновая схема. Пространство элементарных событий.	22
69	Алгебра и $\sigma$ -алгебра событий. Вероятность. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Вероятностное пространство.	22
70	Основные определения вероятностей: аксиоматическое, классическое, геометрическое, статистическое.	22
71	Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).	22
72	Свойства вероятностей.	22
73	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд выборки.	23
74	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности.	23
75	Гистограмма и полигон частот.	23
76	Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Оценка математического ожидания и оценка дисперсии.	24
77	Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок.	24

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрено

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрено

**Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Заданы вектора $a=(3,-2)$ , $b=(-2,1)$ , $c=(7,-4)$ . Разложить вектор $a$ по базису векторов $b,c$ .	$a=2b+c$
2	Две стороны параллелограмма заданы уравнениями $2x+5y+6=0$ , $x-$	$2x+5y-3=0$ ,

	$3y=0$ . Координаты одной из вершин (4,1). Написать уравнения двух других сторон параллелограмма.	$x-3y-7=0$ .
3	Какой угол образуют единичные вектора $p$ и $q$ , если вектора $a=p+2q$ и $b=5p-4q$ взаимно перпендикулярны.	120 градусов
4	Пусть $A = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} -56 & 10 \\ 12 & -6 \end{pmatrix}$ . Решить уравнение $XA=B$ .	$X = \begin{pmatrix} -6 & -4 \\ 9 & -3 \end{pmatrix}$
5	Пусть $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ . Вычислить $\det A$ .	$\det A = -22$ .
6	Пусть $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ . Вычислить обратную матрицу.	Пусть $A^{-1} = \frac{1}{22} \begin{pmatrix} -5 & 3 & 4 \\ 7 & 9 & -10 \\ 1 & -5 & 8 \end{pmatrix}$
7	Решить методом Крамера систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6 \end{cases}$	$x_1 = 1,$ $x_2 = 1,$ $x_3 = -1,$ $x_4 = -1.$
8	Решить систему уравнений $\begin{cases} -5x_1 - 4x_2 - 9x_3 - 9x_4 = 0 \\ -4x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 17x_1 - 11x_2 + 6x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases}$	$x_1 = -\alpha - \beta,$ $x_2 = -\alpha - \beta,$ $x_3 = \alpha,$ $x_4 = \beta.$
9	Найти расстояние от точки $M(2, 3)$ до прямой, определенной уравнением $2x + y = 5$	$\frac{2}{\sqrt{5}}$ .
10	Дана прямая $2x + 3y + 4 = 0$ . Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2;1)$ , параллельно данной прямой.	$2x+3y=7$
11	Написать уравнение эллипса с фокусами $(-7,0)$ , $(7,0)$ , проходящего через точку $(-2,12)$ .	$\frac{x^2}{196} + \frac{y^2}{147} = 1.$
12	Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(0; 0;1)$ и перпендикулярной вектору $i+k$	$x+z-1=0.$
13	Найти угол между плоскостями $x + y = 0$ и $x - y + 2z = 0$	$\frac{\pi}{2}$ .
14	Написать уравнение прямой, проходящей через точку $(5,3,4)$ и перпендикулярной плоскости $2x+3y-z+7=0$ .	$\frac{x-5}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-4}{-1}$ .
15	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \operatorname{tg} 8x}$ .	$\frac{9}{16}$ .
16	Исследовать на непрерывность функцию $\operatorname{arctg} \frac{1}{x}$ .	Точка $x=0$ является точкой разрыва первого рода.
17	Вычислить производную функции $y = \sin^3 2x$ ;	$y' = 6 \sin^2 2x \cos 2x.$
18	Вычислить вторую производную функции $y = x^2 \ln x$ .	$y'' = 2 \ln x + 3.$
19	Вычислить интеграл $\int \frac{xe^x}{(x+1)^2} dx$ .	$\frac{e^x}{x+1} + C$



20	Вычислить интеграл $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x \sin^4 x}$	$\frac{80\sqrt{3}}{27}$ .
21	Найти решение следующей задачи Коши: $y' = \frac{1+y^2}{1+x^2}, y(0)=1$ .	$y = \frac{1+x}{1-x}$ .
22	Найти общее решение уравнения $y'' = y' + x$ .	$y = C_1 e^x + C_2 - x - x^2 / 2$ .
23	Найти общее решение системы уравнений $x' = y,$ $y' = x + e^t + e^{-t}$ .	$x = C_1 e^t + C_2 e^{-t} + tsht,$ $y = C_1 e^t - C_2 e^{-t} + sht + tcht$ .
24	Имеется пять отрезков длиной 1, 2, 4, 5 и 6. Наудачу выбирают три отрезка. Описать $\Omega$ и события $A = \{\text{из выбранных отрезков можно составить треугольник}\}, B = \{\text{среди выбранных отрезков содержится отрезок максимальной длины}\}$ .	$A = \{(2, 4, 5), (2, 5, 6), (4, 5, 6)\}$ $B = \{(1, 2, 6), (1, 4, 6), (1, 5, 6), (2, 4, 6), (2, 5, 6), (4, 5, 6)\}$
25	Найти вероятность того, что дни рождения трех человек приходятся на разные месяцы (человек рождается в любом из месяцев с равной вероятностью).	$\frac{55}{72}$

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета).

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

#### 10.3.3. Особенности проведения зачета и экзамена

При проведении зачета и экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.