

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) Василенко В.Н.  
(Ф.И.О.)

«18» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Экономика и финансовые технологии промышленного бизнеса

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

**бакалавр**

(Бакалавр/Специалист/Магистр/Исследователь. Преподаватель-исследователь)

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении расчетно-экономического; аналитического, научно-исследовательского; организационно-управленческого; педагогического; учетного; расчетно-финансового; банковского; страхового видов деятельности.

Задачи дисциплины «Математика»:

-подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

-построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, необходимые для сбора, анализа и обработки данных для решения профессиональных задач	решать типовые задачи по основным разделам курса, содержащие необходимые сбор, анализа и обработки данных	навыками использования стандартных математических методов при решении профессиональных задач;
	ОПК-3	способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;	навыками применения современного математического инструментария для сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей;
	ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета эко-	методы обработки экспериментальных данных, необходимых для расчета экономических и социально-	использовать математические методы при расчете экономических и социально-экономических	методами выбора инструментальных средств для обработки экономических дан-

		номических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	экономических показателей	показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;	ных
	ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	методы построения стандартных теоретических и эконометрических моделей	на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели	навыками построения на основе описания экономических процессов и явлений стандартных теоретических и эконометрических моделей, анализа полученных результатов.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для освоения дисциплин: *Информатика, Справочно-правовые системы, Статистика, Эконометрика, Экономика организаций, Теория игр, Комплексный анализ хозяйственной деятельности, Финансовая математика. Методы и модели в экономике, Информационные технологии в экономике, Контроллинг, Информационное обеспечение финансово-хозяйственной деятельности, Финансовые рынки, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная практика, научно-исследовательская работа, Производственная практика, преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>648</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудитор-ные занятия:</b>	<b>292,3</b>	<b>78,7</b>	<b>76</b>	<b>61,6</b>	<b>76</b>
Лекции	132	30	36	30	36
Практические занятия (ПЗ)	147	45	36	30	36
В том числе в форме практической подготовки	73,5	22,5	18	15	18
Консультации текущие	13,3	3,7	4	1,6	4
Виды аттестации		Экзамен	Экзамен	Зачет	Экзамен
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>254,3</b>	<b>31,5</b>	<b>70,2</b>	<b>82,4</b>	<b>70,2</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	59,3	13,5	16,2	13,4	16,2
Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	155	8	39	64	44
Выполнение домашнего задания	20	5	10	-	5
Выполнение кейс-задания	8	2	2	2	2
Подготовка к аудиторной контрольной работе	12	3	3	3	3
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>101,4</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>	<b>-</b>	<b>33,8</b>

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Решение систем матричным способом.	19
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	24
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. 6. Кривые второго порядка. 7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. 8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	36,5
4	Введение в математический анализ	9. Введение в анализ. Функция, способы задания функции. Применение функций в экономике. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения). 10. Пределы. Определение, свойства. Бесконечно малые и	24

		бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы	
		11. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12. Производная функции. Определение, свойства. Экономический смысл производной. Дифференциал. Определение, приложения. 13. Таблица производных. 14. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю. 15. Исследование функции. Приложение производной в экономической теории	39
<b>2 семестр</b>			
6	Элементы дифференциального исчисления функции нескольких переменных	16. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Понятие предела и непрерывности функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. 17. Производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Функции нескольких переменных в экономической теории.	12,5
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	18. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. 19. Формула интегрирования по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. 20. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе 21. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. 22. Интегрирование тригонометрических выражений. 23. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. 24. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства. 25. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. 26. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения. 27. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Применение определенного интеграла в экономических расчетах.	55,7
8	Дифференциальные уравнения	28. Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши. 29. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. 30. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	38

		31. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	
		32. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	
		33. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений в моделировании экономических процессов.	
<b>3 семестр</b>			
9	Ряды	34. Числовые ряды. Сходимость. Свойства сходящихся рядов. 35. Знакопостоянные ряды, признаки сходимости. 36. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. 37. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. 38. Ряды Тейлора.	76
10	Линейное программирование	39. Задачи математического и линейного программирования. Математические модели простейших экономических задач. Построение стандартных теоретических моделей. Каноническая форма задачи линейного программирования. Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме. 40. Графический метод решения задач линейного программирования. 41. Свойства решений задач линейного программирования. Многоугольники и многогранники. Экстремум целевой функции. Опорное решение задачи линейного программирования, его взаимосвязь с угловыми точками. 42. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Нахождение начального опорного решения и переход к новому опорному решению. Преобразование целевой функции при переходе от одного опорного решения к другому. Улучшение опорного решения. Алгоритм симплексного метода. Анализ полученных результатов. 43. Теория двойственности. 44. Двойственный симплексный метод. 45. Транспортная задача. 46. Решение транспортной задачи. Методы северо-западного угла, наименьших затрат при отыскании первоначального допустимого базисного решения, метод потенциалов.	67
11	Производственные функции	47. Общие свойства производственных функций выпуска продукции, основные виды производственных функций, производственная функция Кобба-Дугласа, 48. Предельные и средние характеристики. Предельная норма и эластичность замещения факторов	35
<b>4 семестр</b>			
12	Случайные события	Элементы комбинаторики. Случайные события, основные понятия. Вероятность. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	39,2
13	Случайные величины	Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайной	46,9

		величины. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Формулы вычисления математического ожидания и дисперсии для непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надежности. Нормальное распределение. Вероятность попадания в интервал нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм. Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу и в прямоугольник. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.	
14	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание.	Генеральная и выборочная совокупности. Задачи оценивания. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки параметров: вероятности, математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения	20,5

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	СРО, час
1	Линейная алгебра	4	6	9
2	Векторная алгебра	4	6	14
3	Аналитическая геометрия	8	12	16,5
4	Введение в математический анализ	6	9	9
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	12	19
6	Элементы дифференциального исчисления функции нескольких переменных	4	2	6,5
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	20	20	15,7
8	Дифференциальные уравнения	12	14	12
9	Ряды	10	10	56
10	Линейное программирование	16	16	35
11	Производственные функции	4	4	27
12	Случайные события	14	14	11,2
13	Случайные величины.	16	16	14,9
14	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание.	6	6	8,5

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	2
		2. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Решение систем матричным способом.	2
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
		4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2

		6. Кривые второго порядка.	2
		7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	2
		8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	2
4	Введение в математический анализ	9. Введение в анализ. Функция, способы задания функции. Применение функций в экономике. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	2
		10. Пределы. Определение, свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы	2
		11. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	2
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12. Производная функции. Определение, свойства. Экономический смысл производной. Дифференциал. Определение, приложения.	2
		13. Таблица производных.	2
		14. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2
		15. Исследование функции. Приложение производной в экономической теории	2
<b>2 семестр</b>			
6	Элементы дифференциального исчисления функции нескольких переменных	16. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Понятие предела и непрерывности функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл.	2
		17. Производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Функции нескольких переменных в экономической теории	2
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	18. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов.	2
		19. Формула интегрирования по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2
		20. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе	2
		21. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2
		22. Интегрирование тригонометрических выражений.	2
		23. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2
		24. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства.	2
		25. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	2
		26. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения.	2
		27. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Применение определенного интеграла в экономических расчетах.	2
8	Дифференциальные уравнения	28. Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и	2

		единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.	
		29. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	2
		30. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2
		31. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
		32. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2
		33. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений в моделировании экономических процессов.	2
<b>3 семестр</b>			
9	Ряды	34. Числовые ряды. Сходимость. Свойства сходящихся рядов.	2
		35. Знакопостоянные ряды, признаки сходимости.	2
		36. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.	2
		37. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.	2
		38. Ряды Тейлора.	2
10	Линейное программирование	39. Задачи математического и линейного программирования. Математические модели простейших экономических задач. Построение стандартных теоретических моделей. Каноническая форма задачи линейного программирования. Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме.	2
		40. Графический метод решения задач линейного программирования.	2
		41. Свойства решений задач линейного программирования. Многоугольники и многогранники. Экстремум целевой функции. Опорное решение задачи линейного программирования, его взаимосвязь с угловыми точками.	2
		42. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Нахождение начального опорного решения и переход к новому опорному решению. Преобразование целевой функции при переходе от одного опорного решения к другому. Улучшение опорного решения. Алгоритм симплексного метода.	2
		43. Теория двойственности.	2
		44. Двойственный симплексный метод.	2
		45. Транспортная задача.	2
		46. Решение транспортной задачи. Методы северо-западного угла, наименьших затрат при отыскании первоначального допустимого базисного решения, метод потенциалов.	2
11	Производственные функции	47. Общие свойства производственных функций выпуска продукции, основные виды производственных функций,	2

		производственная функция Кобба-Дугласа, 48. Предельные и средние характеристики. Предельная норма и эластичность замещения факторов	2
4 семестр			
12	Случайные события	1.Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.	2
		2. Классификация событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.	2
		3.Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.	2
		4. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Полная группа событий.	2
		5. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий.	2
		6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
		7. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	2
13	Случайные величины	8. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.	2
		9.Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2
		10.Законы распределения дискретных случайных величин.	2
		11.Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	2
		12. Равномерное, показательное, нормальное распределения случайных величин.	2
		13. Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу и в прямоугольник.	2
14	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание.	14. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин Условное математическое ожидание. Числовые характеристики систем двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.	2
		15. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.	2
		16. Генеральная и выборочная совокупности. Задачи оценивания. Виды отбора. Сбор исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	2
		17. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Методы получения точечных оценок.	2
		18.Интервальные оценки параметров: вероятности, математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. Анализ исходных данных, необходимых для расчета экономических показателей.	2

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	2
		2. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Решение систем матричным способом.	4
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
		4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	4
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	4
		6. Кривые второго порядка.	2
		7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	2
		8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	4
4	Введение в математический анализ	9. Введение в анализ.. Функция, способы задания функции. Применение функций в экономике. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	2
		10. Пределы. Определение, свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы	4
		11. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	3
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12. Производная функции. Определение, свойства. Экономический смысл производной. Дифференциал. Определение, приложения.	4
		13. Таблица производных.	2
		14. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.	2
		15. Исследование функции. Приложение производной в экономической теории	4
<b>2 семестр</b>			
6	Элементы дифференциального исчисления функции нескольких переменных	16. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Понятие предела и непрерывности функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл.	1
		17. Производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Функции нескольких переменных в экономической теории.	1
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	18. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование.	1
		19. Формула интегрирования по частям.	1
		20. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2
		21. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2

		22. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2
		23. Интегрирование тригонометрических выражений.	2
		24. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2
		25. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница..	2
		24. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	2
		26. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения.	2
		27. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Применение определенного интеграла в экономических расчетах.	2
8	Дифференциальные уравнения	29. Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.	2
		30. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	2
		31. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2
		32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
		33. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2
		34. Метод вариации произвольных постоянных.	2
		35. Системы дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений в моделировании экономических процессов.	2
<b>3 семестр</b>			
9	Ряды	34. Числовые ряды. Сходимость. Свойства сходящихся рядов.	2
		35. Знакопостоянные ряды, признаки сходимости.	2
		36. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.	2
		37. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.	2
		38. Ряды Тейлора.	2
10	Линейное программирование	39. Задачи математического и линейного программирования. Математические модели простейших экономических задач. Построение стандартных теоретических моделей. Каноническая форма задачи линейного программирования. Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме.	2
		40. Графический метод решения задач линейного программирования.	2
		41. Свойства решений задач линейного программирования. Многоугольники и многогранники. Экстремум целевой функции. Опорное решение задачи линейного программирования, его взаимосвязь с угловыми точками.	2
		42. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Нахождение начального опорного решения и переход к новому опорному решению. Преобразование целевой функции при переходе от одного опорного решения к другому. Улучшение опорного решения. Алгоритм симплексного метода.	2
		43. Теория двойственности.	2
		44. Двойственный симплексный метод.	2
		45. Транспортная задача.	2

		46.Решение транспортной задачи. Методы северо-западного угла, наименьших затрат при отыскании первоначального допустимого базисного решения, метод потенциалов.	2
11	Производственные функции	47.Общие свойства производственных функций выпуска продукции, основные виды производственных функций, производственная функция Кобба-Дугласа,	2
		48. Предельные и средние характеристики. Предельная норма и эластичность замещения факторов	2
<b>4 семестр</b>			
12	Случайные события	1.Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.	2
		2. Классификация событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.	2
		3. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.	2
		4. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Полная группа событий.	2
		5. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий.	2
		6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
		7. Формула Бернулли. Формула Пуассона.Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	2
13	Случайные величины	8. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.	2
		9.Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2
		10.Законы распределения дискретных случайных величин.	2
		11.Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	2
		12. Равномерное, показательное, нормальное распределения случайных величин.	2
		13. Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу и в прямоугольник.	2
		14. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин Условное математическое ожидание. Числовые характеристики систем двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.	2
14	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание.	16. Генеральная и выборочная совокупности. Задачи оценивания.	2
		17. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Методы получения точечных оценок	2
		18.Интервальные оценки параметров: вероятности, математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения	2

**5.2.3 Лабораторный практикум**  
не предусмотрен.

#### **5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Линейная алгебра	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>3</b>

		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>4,5</b>
		Выполнение расчетов для домашнего задания	<b>1</b>
		Решение кейс-заданий	<b>0,5</b>
2	Векторная алгебра	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>3</b>
		Проработка материалов по учебнику(подготовка к тестированию)	<b>8</b>
		Выполнение расчетов для домашнего задания	<b>2</b>
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	<b>1</b>
3	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>3</b>
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>10</b>
		Выполнение расчетов для домашнего задания	<b>2</b>
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	<b>1</b>
		Решение кейс-заданий	<b>0,5</b>
4	Введение в математический анализ	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>3</b>
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>6</b>
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>3</b>
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>14</b>
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	<b>1</b>
		Решение кейс-заданий	<b>1</b>
6	Элементы дифференциального исчисления функции нескольких переменных	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>2</b>
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>1</b>
		Выполнение расчетов для домашнего задания	<b>3</b>
		Решение кейс-заданий	<b>0,5</b>
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>6,2</b>
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>1</b>
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	<b>1</b>
		Выполнение расчетов для домашнего задания	<b>7</b>
		Решение кейс-заданий	<b>0,5</b>
8	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>8</b>
		Проработка материалов по учебнику(подготовка к тестированию)	<b>1</b>
		Подготовка к контрольной работе	<b>2</b>
		Решение кейс-заданий	<b>1</b>
9	Ряды	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>5</b>
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>48</b>
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	<b>3</b>
10	Линейное программирование	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	<b>5</b>
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	<b>30</b>

11	Производственные функции	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	5
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	20
		Решение кейс-заданий	2
12	Случайные события	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	5,2
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	3
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	2
		Решение кейс-заданий	1
13	Случайные величины	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	4,9
		Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	3
		Выполнение расчетов для ДЗ	5
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	1
		Решение кейс-заданий	1
14	Статистическое описание данных.	Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к тестированию)	3
	Статистическое оценивание	Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию)	5,5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1 Наливайко Л.В. Математика для экономистов. Сборник заданий: учебное пособие - СПб.: Лань, 2011. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/662/#1>

2 Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие - СПб: Лань, 2015. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4549/#1>

3 Высшая математика для экономистов : учебник. - М. : Юнити-Дана, 2015. - Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=114541](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114541)

### 6.2 Дополнительная литература

1 Берман Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа: учебное пособие - СПб: Лань, 2011. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/674/#1>

2 Кундышева, Е.С. Математика: учебник для экономистов - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 288 с. - Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=452840](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=452840)

3 Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие. - М.: Физматлит, 2013. - Ч. 1. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=275606](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275606)

4 Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие. - Казань : КГТУ, 2010. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=258924](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=258924)

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1 Сайко Д. С. [и др.] Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 «Экономика», дневной и заочной форм обучения. – Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1773>

2 Сайко Д. С. [и др.] Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Математика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1778>

3 Сайко Д. С. [и др.] Линейная и векторная алгебра [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Математика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1772>

4 Сайко Д. С. [и др.] Неопределенный интеграл [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Математика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1776>

5 Сайко Д. С. [и др.] Определенный интеграл [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Математика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1777>

6 Сайко Д. С. [и др.] Производные функций [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Математика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1774>

7 Сайко Д. С. [и др.] Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Математика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1775>

8 Сайко Д. С. [и др.] Числовые и степенные ряды [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Математика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1779>

9 Сайко Д. С. [и др.] Случайные события [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Теория вероятности и математическая статистика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1780>

10 Сайко Д. С. [и др.] Случайные величины [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс "Теория вероятности и математическая статистика") для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 – «Экономика», дневной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1781>

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

#### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения СЭО «ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux.

#### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (мультимедийными проекторами, настенными экранами, интерактивными досками, ноутбуками, досками, рабочими местами по количеству обучающихся, рабочим местом преподавателя) – ауд. 401, 225, 231 или иные в соответствии с расписанием.

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим обеспечением, в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательным стандартом.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к базам данных и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «ВГУИТ» – ауд. 251, ресурсный центр ВГУИТ.

#### 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**Математика**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч			
		Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	648	144	180	144	180
<b><i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i></b>	86,7	26,5	26,5	15,8	17,9
Лекции	32	10	10	6	6
Практические занятия (ПЗ)	40	12	12	8	8
В том числе в форме практической подготовки	20	6	6	4	4
Консультации текущие	14,7	4,5	4,5	1,8	3,9
Виды аттестации (зачет, экзамен)		Экзамен	Экзамен	Зачет	Экзамен
<b><i>Самостоятельная работа:</i></b>	537	110,7	146,7	124,3	155,3
Контрольная работа	40	10	10	10	10
Проработка материалов учебников и конспектов лекций (подготовка к тестированию)	417	80,7	116,7	94,3	125,3
Домашнее задание	40	10	10	10	10
Кейс-задание	40	10	10	10	10
Часов на аттестацию	24,3	6,8	6,8	3,9	6,8