

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: формирование у студентов теоретической и практической базы для изучения дисциплин, использующих математические модели и методы в экономике.

Для достижения поставленной цели в курсе решаются задачи:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения профессиональных задач с помощью математических моделей;
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ экономических задач;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина Б1.Б.27. «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для изучения дисциплин:

- Управленческий учет и учет персонала;
 - Основы теории управления;
 - Исследование социально-экономических процессов на рынке труда;
- и др..

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-5 способностью анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации	
Знать	- основные понятия и методы математического анализа - основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций - методы дифференциального исчисления исследования функций, - методы интегрирования, - основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
Уметь	- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач; – решать задачи по изучаемым теоретически разделам; – распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных; – самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера.
Владеть	- навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели, применять знания в нестандартной ситуации; - навыками и методиками обобщения результатов решения;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.
ДПК-1 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
Знать	- основы предметной области: иметь представление о математических методах, применяемых для решения экономических (исследовательских) и управленческих задач.
Уметь	решать типовые математические задачи, используемые при решении экономических задач и принятии управленческих решений.
Владеть	математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 акад. ч., в том числе:

- контактная работа – 8,6 акад. часов:
 - аудиторная – 6 акад. часов;
 - внеаудиторная – 2,6 акад. часов
- самостоятельная работа – 198,7 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 1. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии								
1.1. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений; балансовые модели в экономике	1	0,5/И0,5		-	5	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания № 1 «Линейная алгебра»	- тест № 1	ОПК-5 – зуб ДПК-1- зуб
1.2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости	1	0,5/И0,5		-	5	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	- тест № 2 - итоговый тест по разделу 1	ОПК-5 – зуб ДПК-1- зуб
Итого по разделу	1	1/И1			10,0		Итоговый тест	
Раздел 2. Математический анализ								

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.1. Пределы последовательности и функции	1	0,5/И0,5			4	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»	- тест № 3	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув
2.2. Непрерывность функции; точки разрыва	1	0,5/И0,5			2	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»	- тест № 3	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув
2.3. Производная функции одной переменной	1	-		0,5/И0,5	5,7	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»	- тест № 3	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув
2.4. Неопределенный, определенный и несобственный интеграл	1	-		0,5/И0,5	5	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»	- тест № 3	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув
2.5. Функции нескольких переменных	1	-		-	5	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Функции не-	- тест № 4 - итоговый тест	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						скольких переменных»		
Итого по разделу		1/ИИ		1/ИИ	21,7		Итоговый тест	
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика								
3.1. Случайные события	1	-		1/ИИ	29	- самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Теория вероятностей»	- тест № 5	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув
3.2. Случайные величины	1	-		1/ИИ	29	-самостоятельное изучение учебной литературы; -выполнение практического задания по теме «Теория вероятностей»	- тест № 5	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув
3.3. Точечные и интервальные оценки выборки	1	-		-	30	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Математическая статистика»	- тест № 6	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув
3.4. Проверка статистических гипотез	1	-		0,5/И0,5	29	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Математиче-	- тест № 6	ОПК-5 – зув ДПК-1-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						ская статистика»		
3.5. Анализ зависимостей (корреляционно-регрессионный анализ)	1	-		0,5/И0,5	30	-самостоятельное изучение учебной литературы; - выполнение практического задания по теме «Математическая статистика»	- тест № 6 - итоговый тест	ОПК-5 – зுவ ДПК-1- зув
Итого по разделу		-		3/3И	147		Итоговый тест	
Выполнение контрольной работы по курсу «Математика»		-		-	20	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ОПК-5 – зுவ ДПК-1- зув
Итого по дисциплине		2/2И		4/4И	198,7		Экзамен	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. *Традиционные образовательные технологии.* Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. *Технологии проектного обучения.* Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии.* Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении практических заданий и тестов.

Примерные практические задания:

«Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии»

Задание 1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{vmatrix}$.

Задание 2. Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y - 3z = 3, \\ 3x + y - 2z = 9, \\ 2x - 3y + 5z = -4. \end{cases}$$

Задание 3.

1) Найдите угол между векторами \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a} = (2; -1)$, $\vec{b} = (-2; 2)$.

Постройте данные векторы в системе координат Oxy , а также векторы, изображающие: $2\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - 3\vec{b}$.

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные: $\vec{a} = (-3; -1; 4)$, $\vec{b} = (2; -2; 1)$, $\vec{c} = \left(2; \frac{2}{3}; -\frac{8}{3}\right)$, $\vec{d} = (7; 11; 8)$. Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{b} и \vec{c} .

Задание 4.

Написать уравнение прямой AB , если $A(-1; 2; 3)$, $B(-1; 2; -1)$. Вычислить расстояние от точки A этой прямой до плоскости, проходящей через точку B , перпендикулярно вектору $\vec{N}(0; -3; 9)$.

Задание 5.

Приведите к каноническому виду и постройте кривую $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

«Математический анализ»

Задание 1.

Вычислите пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.

Задание 2.

Найдите $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

Задание 3.

Составьте уравнение касательной к кривой: $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$ в точке $x_0 = -1$. Нарисуйте касательную и кривую.

Задание 4. Вычислите неопределенные интегралы

$$1) \int (1 + \operatorname{tg}^2 3x) dx; \quad 2) \int \frac{3-5x}{\sqrt{6x+x^2}} dx; \quad 3) \int \arcsin 5x dx; \quad 4) \int \frac{\ln^3 x}{x} dx.$$

Задание 5. Вычислите определенные интегралы

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{8}} (1 - \sin 2x)^2 dx; \quad 2) \int_0^1 \frac{x^2}{e^{2x}} dx; \quad 3) \int_1^{4.5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx.$$

Задание 6. Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

$$а) xy = 6, \quad x + y - 7 = 0; \quad б) \rho^2 = 2 \cos 2\varphi.$$

Задание 7. Найдите длину дуги кривой $\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos t, \\ y = 2\sqrt{2} \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{2}{3}\pi.$

Задание 8. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$1) \int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx; \quad 2) \int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}.$$

Задание 9. Найти частные производные первого порядка функций:

$$1) z = x^2 + 2y^2 - 3xy - 4x + 2y;$$

$$2) z = \sin(x + \sqrt{y});$$

$$3) z = \frac{\cos y^2}{x}$$

Задание 10. Найти частные производные высших порядков функций:

$$1) \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \text{ если } z = x^y;$$

$$2) \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \text{ если } z = \ln(x^2 + y^2);$$

Задание 11 Исследовать функцию на экстремум: $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y;$

Задание 12. Для функции $z = \ln(2x^2 + 3y^2)$ в точке $A(1, 1)$ найти производную в направлении вектора $\vec{l} = 3\vec{i} + 2\vec{j}.$

«Теория вероятностей. Математическая статистика»

1. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
2. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
3. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
4. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в

течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наименее вероятное число звонков в течение минуты.

5. Задан ряд распределения случайной величины X . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

X	4	6	10	12
P	0.3	0.2	0.2	0.3

6. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения $F(x)$. Требуется найти плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ (x-2)^2, & 2 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

7. Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7	9	11	13
n_i	10	9	21	25	30	5

Найти распределение относительных частот и построить полигон относительных частот.

8. Выборка задана рядом распределения частот:

x_i	4	7	10	15
n_i	10	15	20	5

Найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию

Примерная контрольная работа

Задания

1. Решите матричное уравнение.

$$(A + 2B) \cdot X = C + A^2, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Решите систему

- а) по формулам Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} x + 5y + 3z = -2, \\ 2x + y - z = 10, \\ 4x + 2y + z = 14. \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1(0; 0; 1), A_2(2; 3; 5), A_3(6; 2; 3), A_4(3; 7; 2)$.
Найти:

- 1) длину ребра A_1A_2 ;
- 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;
- 3) площадь грани $A_1A_2A_3$;
- 4) объем пирамиды;
- 5) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;

4. Найдите производные следующих функций:

а) $y = \arctg^2(e^{2x}) - (3x + x^2)^5$, б) $y = \sqrt[3]{7-4x} \cdot \operatorname{tg} 5x + 5^{\cos 2x}$,

в) $y = \frac{\sin^2 x + 2}{3 \ln(6x-1)}$,

г) найдите y''' , $y = x^2 \cdot \cos(2x+1)$.

5. Исследуйте функцию $y = x \cdot e^{-2x}$ и постройте ее график.

6. Вычислите интегралы:

а) $\int (x + \cos^2 3x) dx$; б) $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$; в) $\int \arcsin 5x dx$;

г) $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^2}$; д) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} x \cos 2x dx$.

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = e^x, y - x = 0, x = 0, x = 4.$$

8. Найти частные производные первого порядка функции

$$u = \arcsin(x^2 + xy^3 + zx + 2z).$$

9. Показать, что функция $z = \frac{y^2}{3x} + \arcsin(xy)$ удовлетворяет уравнению

$$x^2 \frac{\partial z}{\partial x} - xy \frac{\partial z}{\partial y} + y^2 = 0.$$

10. Исследовать на экстремум функцию двух независимых переменных

$$z = x^3 - 5xy + 5y^2 + 7x - 15y.$$

11. В конверте среди 100 фотографий находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлекается 10 фотографий. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

12. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. Найти вероятность того, что из двух проверенных наудачу взятых изделий только одно стандартное.

13. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

$x:$	318	328	338	348	358
$p:$	0.15	0.15	0.20	0.35	0.15

вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-5 способностью анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации		
Знать	<p>- основные понятия и методы математического анализа</p> <p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций</p> <p>- методы дифференциального исчисления исследования функций,</p> <p>- методы интегрирования,</p> <p>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>Теоретические вопросы (экзамен)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. 2. Определитель. Определение, свойства определителя. 3. невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. 4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ. 5. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Матричный метод. 6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 7. Системы линейных однородных уравнений. 8. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы. 9. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике. 10. Уравнения прямой на плоскости. 11. Уравнения плоскости в пространстве. 12. Последовательность. Предел последовательности. 13. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 14. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 15. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 16. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 17. Замечательные пределы. 18. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 19. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 20. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке. 21. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 22. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 23. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 24. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 25. Производные высших порядков. 26. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		27. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 28. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 29. Правило Лопиталю. 30. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 31. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 32. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 33. Асимптоты графика функции. 34. Понятие неопределенного интеграла, его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. 35. Методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям). 36. Интегрирование квадратных трехчленов. Интегрирование дробно-рациональных функций. 37. Определение определенного интеграла, его свойства, геометрический и физический смысл. 38. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 39. Приложения определенного интеграла в экономике. 40. Несобственные интегралы. 41. Определение функции нескольких переменных. Область определения. Замкнутые и открытые области. Способы задания. 42. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. 43. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. 44. Производная сложной функции нескольких переменных. Полная производная. 45. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. 46. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. 47. Условный экстремум функции двух переменных. 48. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач; – решать задачи по изучаемым теоретически разделам;	Примерные практические задания для экзамена: 1. Решить матричное уравнение $X+3(A-B)=4C$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ 2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>– распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных;</p> <p>– самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности.</p>	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$ <p>3. 3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(1;3;6)$, $A_2(2;2;1)$, $A_3(-1;0;1)$, $A_4(-4;6;-3)$. Найти: 1) длину ребра A_1A_2; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4; 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды.</p> <p>4. В треугольнике с вершинами $A(2,1)$, $B(5,3)$, $C(-6,5)$ найти длину высоты из вершины A.</p> <p>5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $M(2,1,-1)$ и $K(3,3,-1)$.</p> <p>6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1,0,2)$, $B(-1,2,0)$, $C(3,3,2)$.</p> <p>7. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x + y - z = 0 \\ x - y - 5z - 8 = 0 \end{cases}$ <p>8. Вычислите пределы:</p> <p>9. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>10. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$</p> <p>11. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$; б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$. в) $\int (2x+5) \cdot e^x dx$.</p> <p>12. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+5}}$.</p> <p>13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>14. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$.</p> <p>15. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>16. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)$.</p> <p>17. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели, применять знания в нестандартной ситуации; - навыками и методиками обобщения результатов решения - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов 	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание 1. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p>Задача 2. Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$.</p> <p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задание 1. Пусть функция затрат при производстве апатитового концентрата имеет вид: $K(X) = 2X + \sqrt{X - 1}$. Определить предельные издержки производства при увеличении объема выпуска на $X_1 = 2$ ед. и на $X_2 = 10$ ед.</p> <p>Задание 2. Предприятие производит X единиц продукции. Установлено, что зависимость финансовых накоплений от объема выпуска задается формулой: $f(x) = -0,02x^3 + 600x - 1000$.</p> <p>Определить максимально возможную величину финансовых накоплений.</p> <p>Задание 3. Цементный завод производит X тонн цемента в день. По договору он должен ежедневно поставлять строительной фирме не менее 20 тонн цемента. Производственные мощности завода таковы, что выпуск не может превышать 90 тонн в день. Определить: 1) при каком объеме производства удельные затраты производства будут наибольшими (наименьшими); 2) выгодно ли строительной фирме быть единственным партнером завода.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		Функция суммарных затрат имеет вид: $K(x) = -x^3 + 98x^2 + 200x$.												
ДПК-1 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности														
Знать	- основы предметной области: иметь представление о математических методах, применяемых для решения экономических (исследовательских) и управленческих задач	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 2. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 3. Действия над событиями. Алгебра событий. 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 5. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 6. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 7. Случайные величины, их виды. 8. Ряд распределения. 9. Функция распределения, ее свойства. 10. Плотность распределения, свойства. 11. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 12. Нормальный закон распределения случайной величины. 13. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 14. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 15. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 16. Статистическая проверка гипотез. Проверка параметрических гипотез. Критерии согласия. Критерий Пирсона. 												
Уметь	решать типовые математические задачи, используемые при решении экономических задач и принятии управленческих решений.	<p>Задание 1. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>Задание 2. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>Задание 3. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1303 1214 1718 1310"> <tbody> <tr> <td>x:</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Задание 4. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p>	x:	10	20	30	40	50	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	10	20	30	40	50									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения $f(x)$, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал $[0,5; 2]$, Mx, Dx, σ_x.</p>
Владеть	- математическим языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области	<p>Задание 1. Пусть банк выдает кредит в 5 млн руб. сроком на 5 лет. Вероятность невозврата кредита примем равной 5%. Какую процентную ставку необходимо установить банку, чтобы в получить прибыль, не меньше минимальной?</p> <p>Задание 2. Пусть банк выдает кредиты по 3 млн руб. под 15% сроком на год. Вероятность того, что кредит не будет возвращен, равна 0,03. Чтобы снизить риски банк покупает страховой полис на каждый из кредитов на L млн. руб., выдавая страховой компании страховую премию в 4%. Оценить среднюю прибыль банка с одного кредита, если $L=3$ (если страховой полис выдан на 3 млн руб.) Обозначим величину $D = -0,04 S + X$, где $-0,04 L$ - суммы, выплачиваемые банком страховой компании; X - случайная величина - сумма доходов и убытков кредитующей организации, закон распределения которой выглядит так.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989799> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/370899>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802> .— Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее

образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

в) Методические указания:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.
2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.
3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.
8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

MS Windows 7 Professional (для клас-	Д-1227-18 08.10.2018	от	11.10.2021
STATISTIC	К-139-08	от	бессрочно
MS Office Project 2003 (для Prof	Д-1227-18 08.10.2018	от	11.10.2021
FAR	свободно	распро-	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

- Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Программные средства: MS Windows (№ лиц. Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 11.10.2021; D-757-17 от 27.06.2017 до 27.06.2018);

MS Office 2007 (№ 135 от 17.09.2007, бессрочно);

Архиватор 7z свободно распространяемое, бессрочно;

MathCad (№ лиц. 43813518 D-1662-13 от 22.11.2013).

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации.