

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе С.Н. Титов

### **АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ**

Программа учебной дисциплины (модуля) по выбору 1 (ДВ.1)  
основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования – программы бакалавриата по направлению подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы  
Математика. Экономика.

(очная форма обучения)

Составитель: Волкова Н.А.,  
старший преподаватель кафедры высшей  
математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-  
математического и технологического образования, протокол от  
«26» мая 2023 г. № 5.

Ульяновск, 2023

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ экономико-математических зависимостей» относится к дисциплинам (модулям) по выбору 1 (ДВ.1) части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Экономика.», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Математика» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также дисциплин учебного плана Математический анализ, Микроэкономика, Макроэкономика.

Результаты изучения дисциплины могут являться основой для прохождения Педагогической практики по математике, Педагогической практики по экономике, Научно-исследовательской работы, изучения дисциплин Решение задач ЕГЭ по алгебре повышенной сложности, Динамические системы в экономике, Математический анализ в макро и микро-экономике, Подготовка к сдаче и сдаче государственного экзамена.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

**Цель дисциплины** – формирование системы представлений о математических зависимостях в экономике, навыков исследования экономико-математических зависимостей.

#### Задачи дисциплины:

1. формирование представления о математике как методе познания, повышение уровня функционально- графической культуры студентов;
2. формирование представления о математической модели, о возможностях применения базовых понятий математики к описанию и анализу социально-экономических процессов и явлений;
3. способствовать формированию у студентов аналитического мышления и общей математической культуры.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Анализ экономико-математических зависимостей» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	ОР-1. Знает методы критического анализа и синтеза информации.	ОР-2. Умеет осуществлять поиск и анализ источников информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения.	ОР-3. Владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.

<p>ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.</p> <p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>	<p>ОР-4. Знает роль и место математики и экономики в общей картине научного знания;</p> <p>ОР-5. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики и экономики.</p> <p>ОР-6. Знает основные приемы и методы решения проблем и задач в области математики и экономики.</p>	<p>ОР-7. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.</p> <p>ОР-8. Умеет осуществлять аргументированный выбор наиболее целесообразных методов, средств и форм организации учебного процесса, в соответствии с дидактическими задачами и условиями организации.</p>	<p>ОР-9. Владеет действием проектирования различных форм учебных занятий,</p> <p>ОР-10. Владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.</p>
<p>ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.</p> <p>ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной,</p>	<p>ОР-11. Знает характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике и экономике;</p> <p>ОР-12. Знает особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.</p> <p>ОР-13. Знает возможности социокультурной среды и способы ее использования для решения образовательных</p>	<p>ОР-14 Умеет оценивать образовательные результаты: формируемые в преподаваемом предмете предметные и метапредметные компетенции, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.</p> <p>ОР-15 Умеет организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету</p>	<p>ОР-16. Владеет навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.</p> <p>ОР-17. Владеет способами развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих</p>

групповой и др.).	задач.	в рамках урочной и внеурочной деятельности.	способностей, способами формирования и реализации программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения.
-------------------	--------	---	---

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
4	4	144	24	40	-	53	Экзамен (27)
Итого:	4	144	24	40	-	53	Экзамен (27)

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

**3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Наименование раздела, темы	Количество часов по формам организации работы			
	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>4 семестр</b>				
Тема 1. Введение в математические методы.	4	-	4	4
Тема 2. Функции и графики в экономическом моделировании. Интерполирование функций.	4	-	12	9
Тема 3. Экономический смысл	8	-	8	20

производной. Дифференциальное исчисление функций одной переменной в экономическом анализе.				
Тема 4. Элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных и их использование в экономическом анализе. Аппроксимация функций.	8	-	16	20
Всего	24	-	40	53

### **3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины**

#### **Тема 1. Введение в математические методы**

Моделирование в экономике и его использование в развитии и формализации экономической теории. Математическая модель ее основные элементы. Примерный алгоритм построения модели. Экзогенные и эндогенные переменные, параметры. Виды зависимостей экономических переменных и их описание. Основные типы моделей. Математическая экономика и эконометрика.

#### **Тема 2. Функции и графики в экономическом моделировании. Интерполирование функций.**

Функциональная зависимость, способы задания функций одной переменной, классификация и свойства функций одной переменной, сложная функция, обратная функция. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Исследование свойств функций элементарными методами. Свойства функций в решении экономических задач ЕГЭ. Функции двух переменных и их линии уровня, функции нескольких переменных. Построение и анализ графиков функций. Построение графиков сложных функций методом преобразования графиков. Функции и графики в экономическом моделировании. Функции спроса и предложения. Спрос на товары и услуги. Факторы, влияющие на спрос. Закон спроса, кривая спроса. Предложение товаров и услуг. Факторы, влияющие на предложение. Закон предложения, кривая предложения. Ценообразование. Равновесная цена. Производственные функции (однофакторные и многофакторные). Интерполирование функций.

#### **Тема 3. Экономический смысл производной. Дифференциальное исчисление функций одной переменной в экономическом анализе.**

Элементы дифференциального исчисления функций одной переменной. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Экономический смысл производной и некоторых теорем дифференциального исчисления (Теоремы Ферма, Лагранжа, выпуклости функции). Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления, экстремальные значения в экономических задачах ЕГЭ. Нахождение максимума прибыли.

Предельный анализ в экономике. Предельные производительность, спрос, предложение. Изменение предельной производительности ресурса. Принцип акселератора. Определение эластичности функции. Основные свойства эластичности и эластичность элементарных функций. Виды эластичностей в экономике, факторы, определяющие эластичность спроса. Применение эластичности в экономическом анализе. Соотношение между суммарными, средними и предельными величинами в экономике.

**Тема 4. Элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных и их использование в экономическом анализе. Аппроксимация функций.** Частные производные, градиент и дифференциал. Однородные функции. Функции нескольких переменных и их экстремумы. Аппроксимация функций, метод наименьших квадратов. Многофакторные производственные функции, предельные и средние значения, эластичность замещения факторов. Производственные функции в темповой зависимости. Оптимизационные задачи с ограничениями. Задачи на условный экстремум. Метод Лагранжа. Функция полезности. Задача потребительского выбора. Максимизация

полезности, максимизация прибыли, максимизация объема выпускаемой продукции при ограничении на затраты, минимизация издержек при фиксированном объеме выпуска.

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

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательную, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий, выполняемых в парах, микрогруппах, самостоятельных работ. Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным выступлениям по материалам лекций, самостоятельных докладов, презентаций;
- подготовки тестов по вопросам программы;
- домашних заданий для самостоятельного решения;
- выполнения проектов.

#### **Примерные задания для работы в микрогруппах (ОС-1)**

1. Провести полное исследование функции и построить график элементарными методами.
2. Провести полное исследование функции и построить график с помощью производной.
3. Определить эластичность степенной, линейной, показательной функции.
4. Определить эластичность спроса по цене и эластичность выручки от продаж по цене. Постройте их графики.
5. Приведите примеры использования математических моделей и методов для решения экономических задач. Сравните математическую структуру различных моделей и соответствующую содержательную интерпретацию.

6. Охарактеризовать конкретные зависимости между экономическими величинами, заданные с помощью элементарных функций одной переменной.
7. В двух областях есть по 160 рабочих, каждый из которых готов трудиться по 5 часов в сутки на добыче алюминия или никеля. В первой области один рабочий за час добывает 0,1 кг алюминия или 0,1 кг никеля. Во второй области для добычи  $x$  кг алюминия в день требуется  $x^2$  человеко-часов труда, а для добычи  $y$  кг никеля в день требуется  $y^2$  человеко-часов труда. Для нужд промышленности можно использовать или алюминий, или никель, причём 1 кг алюминия можно заменить 1 кг никеля. Какую наибольшую массу металлов можно за сутки суммарно добыть в двух областях?
8. Функция задана таблицей. Используя линейное интерполирование, найти  $f(a)$ . Чему равен  $x$ , если  $f(x) = b$  ?

### Примерные темы для проектов (ОС-2)

1. Моделирование в экономике и его использование в развитии и формализации экономической теории.
2. Функции и графики в экономическом моделировании.
3. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления.
4. Применение эластичности в экономическом анализе.
5. Дифференциал функции и его использование в экономических задачах.

### Самостоятельная работа №1 (ОС-3)

1. Банк выплачивает ежегодно 5% годовых (сложный процент). Размер вклада  $Q(t) = Q_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t$  зависит от времени  $t$ , где  $Q_0$  - первоначальный вклад,  $p$  - годовая процентная ставка.
  - а) Определите размер вклада через 3 года, если первоначальный процент вклада составлял 10 тыс. руб.
  - б) Определите размер первоначального вклада, при котором через четыре года вклад (вместе с начисленными процентами) составит 10 тыс. руб.
2. Первоначальный вклад, положенный в банк под 10% годовых, составил 6 млн. руб. Найдите размер вклада через 5 лет при начислении процентов: а) ежегодном; б) поквартальном; в) непрерывном.
3. В бассейн проведены три трубы. Первая труба наливает  $30 \text{ м}^3$  воды в час. Вторая труба наливает в час на  $3V \text{ м}^3$  меньше, чем первая ( $0 < V < 10$ ), а третья труба наливает в час на  $10V \text{ м}^3$  больше первой. Сначала первая и вторая трубы, работая вместе, наливают 30% бассейна, а затем все три трубы, работая вместе, наливают оставшиеся 0,7 бассейна. При каком значении  $V$  бассейн быстрее всего наполнится указанным способом?

### Самостоятельная работа №2 (ОС-4)

1. Функции спроса  $q$  и предложения  $s$  от цены  $p$  выражаются соответственно уравнениями  $q = \frac{p+15}{p+5}$  и  $s = \frac{3p+15}{p+10}$ . Найдите: а) равновесную цену; б) эластичность спроса и предложения для этой цены; в) изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на 5% от равновесной.
2. Функция потребления некоторой страны имеет вид  $C(x) = 13 + 0,25x + 0,37x^{\frac{4}{5}}$ , где  $x$  – совокупный национальный доход. Найдите: а) предельную склонность к потреблению; б) предельную склонность к сбережению, если национальный доход составляет 32.





4. **Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Организация и проведение аттестации студента**

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: фронтальный опрос (в том числе и письменный в форме проверочных работ), сообщение по теме практического занятия, презентация, персоналистическая таблица, методическая разработка и ее защита, реферат, тесты по теоретическим вопросам дисциплины т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях и лекционных занятиях

№ п/п	<b>СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,</b> используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	ОС-1- работа в микрогруппах (парах) ОС-2 подготовка и защита проектов ОС-3 самостоятельная работа №1 ОС-4 самостоятельная работа №2 ОС-5 самостоятельная работа №3 ОС-6 Итоговый тест	ОР-1. Знает методы критического анализа и синтеза информации. ОР-2. Умеет осуществлять поиск и анализ источников информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. ОР-3. Владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ОР-4. Знает роль и место математики и ее истории в общей картине научного знания;
	<p style="text-align: center;"><b>Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен)</b></p> ОС-7 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам	ОР-5. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики. ОР-6. Знает основные приемы и методы решения проблем и задач в области математики. ОР-7. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию. ОР-8. Умеет осуществлять

		<p>аргументированный выбор наиболее целесообразных методов, средств и форм организации учебного процесса, в соответствии с дидактическими задачами и условиями организации.</p> <p>ОР-9. Владеет действием проектирования различных форм учебных занятий,</p> <p>ОР-10. Владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике</p> <p>ОР-11. Знает характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике;</p> <p>ОР-12. Знает особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.</p> <p>ОР-13. Знает возможности социокультурной среды и способы ее использования для решения образовательных задач.</p> <p>ОР-14 Умеет оценивать образовательные результаты: формируемые в преподаваемом предмете предметные и метапредметные компетенции, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.</p> <p>ОР-15 Умеет организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности.</p> <p>ОР-16. Владеет навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.</p> <p>ОР-17. Владеет способами развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, способами формирования и реализации программ развития</p>
--	--	---

		универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения.
--	--	---

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Анализ экономико-математических зависимостей»

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

***Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

**ОС-6. Экзамен в форме устного собеседования по вопросам**

1. Понятие функции одной переменной. Примеры. Классификация.
2. Область определения. Область значений. Способы задания функции. Композиция функций.
3. Ограниченность функции. Точная верхняя и нижняя грань функции.
4. Монотонность функции.
5. Четность и нечетность функции.
6. Периодичность функции.
7. Общая схема исследования функций без использования производной. Преобразования графиков функций одной переменной.
8. Производная функций одной переменной. Дифференцирование функций одной переменной.
9. Основные теоремы дифференциального исчисления функций одной переменной и их экономический смысл.
10. Предельный анализ в экономике. Предельные величины в экономике.
11. Общая схема исследования функций с использованием производной.
12. Функции нескольких переменных, дифференцирование функций нескольких переменных. Частные производные, дифференциал.
13. Производная по направлению. Градиент.
14. Исследование функций нескольких переменных на экстремумы. Условный экстремум. Метод Лагранжа
15. Аппроксимация функций, метод наименьших квадратов.
16. Моделирование как метод научного познания.
17. Классификация экономико-математических моделей. Основные типы моделей.
18. Принципы построения экономико-математических моделей. Этапы построения математических моделей.
19. Функции одной переменной в экономическом анализе. Примеры.
20. Функции нескольких переменных в экономическом анализе. Примеры.
21. Моделирование экономической динамики.
22. Эластичность функции и ее свойства, применение в экономическом анализе. Геометрический смысл эластичности убывающей вогнутой функции
23. Определение взаимозаменяемого товара по коэффициенту перекрестной эластичности спроса на два товара.
24. Спрос и факторы его определяющие. Закон спроса. Кривая спроса. Понятие функции спроса, график функции спроса от цены и функции цены от спроса.

25. Предложение и факторы его определяющие. Закон предложения. Кривая предложения. Понятие функции предложения, график функции предложения от цены и функции цены от предложения.
26. Теория эластичности спроса. Практическое применение. Влияние на поведение покупателей и доход продавца. Прогнозирование с помощью коэффициента эластичности спроса на товар по доходу процветания или застоя отрасли.
27. Теория эластичности предложения. Мгновенный, краткосрочный и долгосрочный периоды
28. Модель рыночного равновесия. Изменения равновесия. Равновесная цена. Эластичность спроса по цене.
29. Функция полезности. Задача потребительского выбора. Оптимизация функции полезности.
30. Производственная функция, свойства. Многофакторные производственные функции, предельные и средние значения, эластичность замещения факторов. Производственные функции в темповой зависимости.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

### **Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине**

*Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся*

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Экзамен
<b>4 семестр</b>	Разбалловка по видам работ	12 x 1=12 баллов	20 x 1= 20 Баллов	272 балла	96 баллов
	Суммарный макс. балл	12 баллов Max	20 баллов max	304 балла Max	400 баллов max

*Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 1 семестра*

<b>Оценка</b>	<b>Баллы (4 ЗЕ)</b>
«отлично»	361-400
«хорошо»	281-360
«удовлетворительно»	201-280
«неудовлетворительно»	200 и менее

### ***Методические рекомендации обучающимся***

Для успешного усвоения дисциплины требуется систематическая работа, исключая пропуски занятий и невыполнение домашних занятий.

Слушание и запись **лекции** – одна из форм активной работы студентов, требующая умения кратко фиксировать основные положения, выводы, формулы, формулировки. Лекции имеют в основном обзорный характер, включают разбор наиболее трудных вопросов и нацелены на формирование навыков работы с учебной литературой.

Подготовка к **практическим занятиям** – важнейшая форма самостоятельной работы с учебной и научной литературой. На практическом занятии имеется возможность проверить уровень усвоения учебного материала. Практические занятия направлены на выработку навыков решения теоретических и прикладных задач, совершенствование навыков интеллектуальной работы.

- Овладение математическими знаниями должно происходить при условии большой активности студента. Внимательное восприятие материала на лекции – залог будущих прочных знаний.
- Основной материал по изучаемой теме требуется записывать на лекции, а при подготовке к практическим занятиям повторять, кроме этого, нужно найти и прочесть материал в основной, а также в дополнительной литературе.
- Полезно расширять свой кругозор, интересоваться новыми разработками и методиками.
- Определение новых понятий следует выучить наизусть.
- Формулы легко запоминаются, если понятно их содержание, смысл. Поэтому важно обдумать их, найти примеры использования данных формул и применить их при решении задач.

Одним из основных методов обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными, с Интернет-источниками.

### **Планы практических занятий**

#### **Практические занятия №1-2. Введение в математические методы.**

Построение математических моделей в экономике. Спецификация экономических моделей в экономике.

#### **Практические занятия №3-4. Функции одной переменной. Свойства функций.**

##### **Классификация функций.**

1. Понятие функции. Примеры.
2. Область определения. Область значений. Способы задания функции.
3. Ограниченность функции. Точная верхняя и нижняя грань функции.
4. Монотонность функции.
5. Четность и нечетность функции.
6. Периодичность функции.
7. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
8. Сложная функция и исследование ее свойств.
9. Обратная функция и исследование ее свойств.
10. Функции двух переменных, свойства, графическое изображение.

#### **Практическое занятие №5. Построение сложных графиков функций с помощью преобразования графиков.**

##### **Практическое занятие № 6. Функции в экономическом моделировании.**

1. Функции двух переменных, линии уровня. Функции нескольких переменных.
2. Функции одной переменной в экономическом моделировании.
3. Функции нескольких переменных в экономическом моделировании.
4. Функциональные зависимости в экономических задачах ЕГЭ.

##### **Практическое занятие №7. Функции спроса и предложения.**

1. Функция спроса и предложения. Спрос на товары и услуги. Факторы, влияющие на спрос. Закон спроса, кривая спроса.
2. Предложение товаров и услуг. Факторы, влияющие на предложение. Закон предложения, кривая предложения.
3. Ценообразование. Равновесная цена.

##### **Практическое занятие №8. Интерполирование функций.**

#### **Практические занятия № 9. Элементы дифференциального исчисления функций одной переменной.**

1. Определение производной, ее геометрический, экономический и механический смыслы.
2. Нахождение производных элементарных функций с помощью определения.
3. Основные теоремы дифференциального исчисления функций одной переменной и их геометрический смысл.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления функций одной переменной и их экономический смысл.

5. Общая схема исследования функций и построения графиков функций с использованием производной

**Практическое занятие №10-11. Функции в экономическом моделировании.**

1. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления, экстремальные значения в экономических задачах ЕГЭ.
2. Моделирование экономической динамики
3. Предельный анализ в экономике.

**Практическое занятие №12. Эластичность функции. Виды эластичностей в экономике.**

1. Определение эластичности функции.
2. Основные свойства эластичности и эластичность элементарных функций.
3. Применение эластичности в экономическом анализе.

**Практическое занятие №13-14. Экстремумы функций нескольких переменных.**

1. Частные производные, градиент и дифференциал.
1. Исследование функций нескольких переменных на экстремум.
2. Условный экстремум. Метод Лагранжа.

**Практическое занятие №15. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов.**

**Практическое занятие №16-17. Экономические оптимизационные задачи.**

**Практическое занятие №18. Производственные функции.**

1. Формальные свойства производственных функций.
2. Предельные и средние значения производственной функции.
3. Производственные функции в темповой зависимости.
4. Эластичность замещения факторов.

**Практическое занятие № 19. Защита проектов.**

**Практическое занятие № 20. Итоговый тест.**

**7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

**Основная литература**

1. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов : учебное пособие / А.М. Ахтямов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2008. – 464 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82271> (дата обращения: 25.03.2021). – ISBN 978-5-9221-0919-2. – Текст : электронный.
2. Высшая математика для экономистов : учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; ред. Н. Ш. Кремер. – 3-е изд. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 482 с. : граф. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684732> (дата обращения: 25.04.2023). – ISBN 978-5-238-00991-9. – Текст : электронный.

**Дополнительная литература**

3. Малугин В. А. Количественный анализ в экономике и менеджменте: Учебник / Малугин В.А., Фадеева Л.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 615 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=558504>)
4. Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов, В.А. Жихарев ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – Ч. 1. – 262 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258924> (дата обращения: 25.03.2021). – ISBN 978-5-7885-0953-1. – Текст : электронный.
5. Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов, В.А. Жихарев ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – Ч. 2. – 361 с. : ил.,табл.,

схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258925> (дата обращения: 25.03.2021). – ISBN 978-5-7885-0954-8. – Текст : электронный.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,  
необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

*Интернет-ресурсы*

- ЭБС ZNANIUM.COM <http://znanium.com>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
- <http://www.mathnet.ru> Общероссийский математический портал
- Научная электронная библиотека «Киберленинка»: <https://cyberleninka.ru/search>
- [www.math.ru](http://www.math.ru) – проект МЦНМО
- On-line калькуляторы

Лист согласования рабочей программы  
учебной дисциплины (практики)

**Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование**

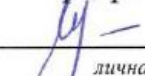
**Профиль: Математика. Экономика**

**Рабочая программа Анализ экономико-математических зависимостей  
Составитель: Н.А. Волкова – Ульяновск: УлГПУ, 2023.**

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль подготовки «Математика. Экономика» утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  Н.А. Волкова (подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры высшей математики «23» мая 2023г., протокол № 10  
Заведующий кафедрой

 И.В. Столярова • 23.05.23  
личная подпись      расшифровка подписи      дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки  Ю.Б. Марсакова 25.05.23  
личная подпись      расшифровка подписи      дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования «26» мая 2023г., протокол № 5

Председатель ученого совета факультета физико-математического и технологического образования

 Е.М. Громова 26.05.23  
личная подпись      расшифровка подписи      дата



