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
«24» июня 2022 г.

# АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ

Программа учебной дисциплины Модуля специальных разделов предметной области

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 «25» марта 2022 г. №5

Ульяновск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

**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 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, Подготовке 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- графическиой 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<br>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. |
| ПК-1. Способен осваивать и | ОР-4. Знает роль и место математики и | ОР-7. Умеет осуществлять отбор | ОР-9. Владеет действием |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | внеурочной деятельности. | 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 |
| 3 семестр | | | | |
| Тема1. Введение в математические методы. | 2 | - | 4 | 4 |
| Тема 2. Функции и графики в экономическом моделировании. Интерполирование функций. | 4 | - | 12 | 9 |
| Тема 3. Экономический смысл производной. Дифференциальное исчисление функций одной переменной в экономическом анализе. | 6 | - | 8 | 20 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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, познавательно, 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-карусель, заданий, выполняемых в парах, контрольных 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.

### ОС-1 Задания - карусель

Задания готовятся преподавателем и передаются по кругу для их выполнения, например:

1. Почему необходимо использование математики в экономике?
2. Что такое математическая модель?
3. Как строится математическая модель экономического явления или объекта? Перечислите этапы построения модели. Приведите пример построения и уточнения модели.
4. Какова связь между математической структурой модели и ее содержательной интерпретацией?
5. Какие переменные модели называются экзогенными, а какие – эндогенными?
6. Чем отличаются равновесные модели от оптимизационных?
7. В чем отличие статических моделей ей от динамических? Приведите примеры. Макроэкономических и микроэкономических моделей?
8. В чем отличие теоретических и прикладных моделей?
9. В чем отличие математической экономики от эконометрики?
10. Пусть перед вами стоит задача обоснования линейной зависимости объема потребления от дохода на основе эмпирических данных. Относится ли решение подобной задачи к математической экономике или к эконометрике?

11. Является ли данная модель дискретной или непрерывной? Исходные данные являются детерминированными или случайными?

**Примерные задания в микрогруппах (ОС-2)**

1. Провести полное исследование функции и построить график элементарными методами.
2. Провести полное исследование функции и построить график с помощью производной.
3. Приведите примеры использования математических моделей и методов для решения экономических задач. Сравнить математическую структуру различных моделей и соответствующую содержательную интерпретацию.
4. Приведите примеры линейных функций, описывающих зависимости спроса и предложения от цены товара. Постройте их графики.
5. Приведите примеры показательных функций, описывающих зависимости спроса и предложения от цены товара. Постройте их графики.
6. Приведите пример функции, описывающей зависимость величины спроса от дохода.
7. Приведите пример использования понятия экстремума в экономике.
8. Приведите пример экономической зависимости, описываемой функцией, имеющей точку перегиба.
9. Приведите пример экономической зависимости, описываемой выпуклой (вогнутой) функцией.
10. Охарактеризовать конкретные зависимости между экономическими величинами, заданные с помощью элементарных функций одной переменной, в том числе с использованием производной.
11. 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?
12. Зависимость между объемом произведенной продукции и временем на ее производство выражается некоторой функцией. Определить производительность труда, скорость и темп ее изменения через час после начала работы.
13. Зависимость между издержками производства и объемом выпускаемой продукции выражается некоторой функцией. Определить средние и предельные издержки при заданном объеме продукции.
14. Зависимость между себестоимостью единицы продукции и выпуском продукции выражается некоторой функцией. Найти эластичность себестоимости при определенном выпуске продукции.
15. Задана функция спроса на товар. Определить уровни цен, соответствующих максимальному спросу на товар, исчезновению спроса на него. При какой цене предельный спрос (скорость изменения спроса) будет равен нулю, двум, десяти? Чему равен темп изменения спроса? Что это означает? Приведите примеры ситуаций, которые могут быть описаны с помощью функций указанного вида.
16. Функция задана таблицей. Используя линейное интерполирование, найти $f(a)$. Чему равен $x$, если $f(x) = b$ ?
17. Определить функции спроса на товары, если известны функция полезности для двух товаров, бюджетное ограничение и цены на один из товаров.
18. Определить эластичность степенной, линейной, показательной функции.
19. Определить эластичность спроса по цене и эластичность выручки от продаж по цене. Постройте их графики.

**Примерные темы для проектов (ОС-3)**

1. Модели рыночных структур.
2. Функции в экономике.
3. Модель экономического равновесия.
4. Модель межотраслевого баланса.
5. Общие модели развития экономики. Примеры моделей.
6. Задача о баке с наименьшей площадью поверхности.
7. Транспортная задача.
8. Задача о коммивояжере.
9. Финансовые модели.
10. Моделирование в экономике и его использование в развитии и формализации экономической теории.
11. Функции и графики в экономическом моделировании.
12. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления.
13. Применение эластичности в экономическом анализе.
14. Дифференциал функции и его использование в экономических задачах.

**Самостоятельная работа (ОС-4)**

1. Функция полезности потребителя имеет вид $u = \sqrt{xy}$. Цена на благо *x* равна 5, на благо *y* равна 10, доход потребителя равен 200. Найти оптимальный набор благ потребителя с помощью метода Лагранжа, проверьте результат сведя задачу к нахождению экстремума функции одной переменной. …
2. Функции спроса и предложения имеют вид $q = \frac{p+8}{P+2}; s = p + 0{,}5$ где $q$ – количество покупаемого товара, $s$ – количество предлагаемого на продажу товара, $p$ – цена товара. Определите равновесную цену, эластичность спроса и предложения по этой цене, изменение дохода при изменении цены на 3 %.
3. Процесс производства описывается с помощью степенной функции выпуска

$$Y = 0{,}5K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}}.$$

   a) как следует изменить затраты *K*, чтобы компенсировать уменьшение *L* на 50% (Уровень выпуска при этом сохраняется)
   b) на сколько процентов уменьшатся затраты *K* при увеличении *L* на 25%? как изменится выпуск, если затраты обоих ресурсов увеличить в 2 раза (уменьшить в 3 раза)?
   c) во сколько раз надо увеличить затраты *L*, чтобы компенсировать уменьшение *K* в 4 раза?

**Примерные задания контрольной работы (ОС-5)**

1. Построить график некоторой функции без использования производной. Перечислите, используя график, свойства этой функции.
2. Найти область определения функции.
3. Исследовать функцию на четность, периодичность, монотонность.
4. Построить график функции, используя производную.
5. Решение экономической задачи ЕГЭ
6. Зависимость между издержками производства и объемом выпускаемой продукции выражается некоторой функцией. Определить средние и предельные издержки при заданном объеме продукции.
7. Зависимость между себестоимостью единицы продукции и выпуском продукции выражается некоторой функцией. Найти эластичность себестоимости при определенном выпуске продукции.
8. По заданным функциям спроса и предложения определить равновесную цену, эластичность спроса и предложения по этой цене, изменение дохода при изменении цены на р %.

9. За период 2021-2022 известен товарооборот регионального склада (задан таблицей) Сделайте прогноз товарооборота регионального склада на 2023-2024 гг.
10. Задана функция полезности потребителя. Цена на благо *x* равна p, на благо *y* равна q, доход потребителя равен h. Найти оптимальный набор благ потребителя с помощью метода Лагранжа, проверьте результат сведя задачу к нахождению экстремума функции одной переменной. …
11. Процесс производства описывается с помощью степенной функции выпуска $Y = 0{,}5K^{\alpha}L^{\beta}$:
    a) как следует изменить затраты *K*, чтобы компенсировать уменьшение *L* на p% (Уровень выпуска при этом сохраняется)
    b) на сколько процентов уменьшатся затраты *K* при увеличении *L* на p%?
    c) как изменится выпуск, если затраты обоих ресурсов увеличить в 2 раза (уменьшить в 3 раза)?
    d) во сколько раз надо увеличить затраты *L*, чтобы компенсировать уменьшение *K* в 4 раза?

***Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся***

1. Математический анализ. Введение в анализ: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Математика. Информатика», «Математика. Иностранный язык», «Физика. Математика» и 44.03.01 «Педагогическое образование» профиль «Математика». Квалификация (степень) выпускника: бакалавр. Макеева О.В. – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. – 49 с.
2. Распутько Т. Б., Сибирева А.Р. Функции нескольких переменных: методические указания. –Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 32 с. – 2017 [Электронный].
3. Распутько Т.Б., Сибирева А.Р. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. УлГТУ, Ульяновск, 2001. –36 с. – 2017 [Электронный].

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

**Организация и проведение аттестации студента**

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса 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 компетентностного 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 | **СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции | Образовательные результаты дисциплины |
|---|---|---|
| | ОС-1 задания – карусель<br>ОС-2- работа в микрогруппах (парах)<br>ОС-3 подготовка и защита проектов<br>ОС-4 самостоятельная работа<br>ОС-5 контрольная работа | ОР-1. Знает методы критического анализа и синтеза информации.<br>ОР-2. Умеет осуществлять поиск и анализ источников информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения.<br>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;<br>ОР-5. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.<br>ОР-6. Знает основные приемы и методы решения проблем и задач в области математики.<br>ОР-7. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.<br>ОР-8. Умеет осуществлять аргументированный выбор наиболее целесообразных методов, средств и форм организации учебного процесса, в соответствии с дидактическими задачами и условиями организации.<br>ОР-9. Владеет действием проектирования различных форм учебных занятий,<br>ОР-10. Владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике<br>ОР-11. Знает характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике;<br>ОР-12. Знает особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.<br>ОР-13. Знает возможности социокультурной среды и способы ее использования для решения образовательных задач. |
| | **Оценочные средства для промежуточной аттестации**<br>**зачет (экзамен)**<br><br>ОС-6 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам | |

| | | |
|---|---|---|
| | | ОР-14 Умеет оценивать образовательные результаты: формируемые в преподаваемом предмете предметные и метапредметные компетенции, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.<br>ОР-15 Умеет организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности.<br>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.<br>ОР-17. Владеет способами развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, способами формирования и реализации программ развития 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. Примеры. Классификация.
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. Общая схема исследования функций без использования производной.
8. Основные теоремы дифференциального исчисления функций одной переменной и их экономический смысл.
9. Общая схема исследования функций с использованием производной.
10. Функции нескольких переменных, дифференцирование функций нескольких переменных.
11. Исследование функций нескольких переменных на экстремумы.
12. Условный экстремум. Метод Лагранжа.
13. Моделирование как метод научного познания.
14. Классификация экономико-математических моделей.
15. Принципы построения экономико-математических моделей.
16. Этапы построения математических моделей.
17. Основные типы моделей.
18. Эластичность функции и ее свойства, применение в экономическом анализе.
19. Геометрический смысл эластичности убывающей вогнутой функции.
20. Определение взаимозаменяемого товара по коэффициенту перекрестной эластичности спроса на два товара.
21. Прогнозирование с помощью коэффициента эластичности спроса на товар по доходу процветания или застоя отрасли?
22. Экономические приложения эластичности.
23. Понятие функции спроса, график функции спроса от цены и функции цены от спроса.
24. Понятие функции предложения, график функции предложения от цены и функции цены от предложения.
25. Равновесная цена. Эластичность спроса по цене.
26. Функция полезности. Задача потребительского выбора. Оптимизация функции полезности.
27. Производственная функция. Свойства. Мультипликативная производственная функция.

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 |
|---|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | Разбалловка по видам работ | 12 х 1=12 баллов | 20 х 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*

| **Оценка** | **Баллы (4 ЗЕ)** |
|---|---|
| «отлично» | 361-400 |
| «хорошо» | 281-360 |
| «удовлетворительно» | 201-280 |
| «неудовлетворительно» | 200 и менее |

### *Методические рекомендации обучающимся*

Для успешного усвоения дисциплины требуется систематическая работа, исключающая 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.
- Основный 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.

Задания карусель (ОС-1)

### Практическое занятие №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.

### 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. Функция 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. Функции в экономическом моделировании.**

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

**Практическое занятие №11. 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 №12. Работа в микрогруппах (ОС-2)**

**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. Экономические оптимизационные задачи.**

**Практическое занятие №17. 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 № 18. Самостоятельная работа (ОС-4)**

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

**Практическое занятие № 20. Контрольная работа.**

**8.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 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, 2015. – 482 с. : граф. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541 - ISBN 978-5-238-00991-9. – Текст : электронный.

3. Шандра, И. Г. Математическая экономика : учебник / И. Г. Шандра. – Москва : Прометей, 2018. – 176 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494930. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-907003-04-0. – Текст : электронный.

**Дополнительная литература**

1. 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)
2. 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 . – ISBN 978-5-7885-0953-1. – Текст : электронный.
3. 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 . – ISBN 978-5-7885-0954-8. – Текст : электронный.

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

***Интернет-ресурсы***

– Электронная библиотека http://lib.mexmat.ru/books/75829 (свободный доступ)
– On-line калькуляторы