

год начала подготовки 2018

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 023E519200DAAC0FA374E9329E4F1A569EE

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»"; АН

Действителен до: 2018-02-12 10:12:00

АНО ВО «Российский новый университет»

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики и сферы обслуживания

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Численные методы

(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика

(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике

(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 февраля 2018 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики и сферы обслуживания
(название кафедры)

к.п.н., доцент Гнездилова Н.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец
2018 год

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Численные методы» является:

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по численным методам и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики в экономике.

Изучение учебной дисциплины направлено на получение общих сведений о предмете численные методы и умение применять основные вычислительные методы при решении экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП БАКАЛАВРИАТА

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к вариативной части учебного плана (Б1.В.04).

Содержание учебной дисциплины тесно связано с логикой и содержанием других изучаемых дисциплин:

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: Информатика и программирование, Математика, Математическая логика и дискретная математика, Теория систем и системный анализ, Информационные системы и технологии.

-после изучения данной дисциплины изучается: Исследование операций и методы оптимизации, Математическое и имитационное моделирование, Эконометрика.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-8. Способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач

Планируемые результаты освоения компетенций

Компетенция	Показатели (планируемые) результаты обучения
<p>ПК-8 Способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью разрабатывать приложения в современных интегрированных средах. В1(ПК-8); - способностью разрабатывать многоуровневые приложения с клиент-серверной архитектурой. В2(ПК-8); - способностью проектировать, конструировать и отлаживать приложения сложной структуры. В3(ПК-8); - практическими навыками разработки гипертекстовых программных систем. В4(ПК-8); - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач В5(ПК-8); -навыками использования современного программного обеспечения для решения вычислительных задач В6(ПК-8); -навыками применения основных вычислительных методов для решения экономических задач В7(ПК-8); -современной методикой построения оптимизационных моделей В8(ПК-8). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, программировать приложения обработки данных в предметной области. У1(ПК-8); - применить изученные технологии программирования на практике в

	<p>процессе разработки, как реальных программных приложений, так и прототипов. У2(ПК-8);</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать программные прототипы решения прикладных задач. У3(ПК-8); - разрабатывать приложения, используя язык стилевого оформления CSS. У4(ПК-8); - провести анализ показателей, характеризующих эффективность использования ресурсов предприятия У5(ПК-8); - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные У6(ПК-8); - находить и использовать источники экономической, социальной, управленческой информации У7(ПК-8); - использовать этические положения и понятия для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений, формулировать и аргументировано излагать собственное видение этических проблем и способов их разрешения У8(ПК-8).
	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы программирования, современные структурные и объектно-ориентированные языки программирования приложений. 31(ПК-8); - динамическую и статическую модели обмена гипертекстовой информации при создании программных прототипов решения прикладных задач. 32(ПК-8); - технологии создания серверных обработчиков написанных на языке PHP. 33(ПК-8); - основы языка разметки гипертекстовых документов HTML. 34(ПК-8); - основные темы и проблемы этики, формы социальной практики, ведущие к возникновению новых морально-этических проблем 35(ПК-8); - основные математические методы и модели принятия решений 36(ПК-8); - основные аналитические информационные системы и базы данных экономической информации 37(ПК-8); - основные особенности российской экономики, ее институциональную структуру, направления экономической политики государства 38(ПК-8).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина предполагает изучение 6 тем. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Общий объем учебной дисциплины

№	Форма обучения	Семестр/ сессия, курс	Общая трудоемкость		в том числе контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	
			в з.е.	в часах	Всего	Л	ПР	КоР	зачет	Кон			экзамен
1.	Заочная	уст сессия, 2 курс		36	4		4					32	
		1 сессия, 2 курс	4	108	8		4	1,6		2	0,4	93,4	6,6
		Итого:	4	144	12		4	1,6		2	0,4	125,4	6,6

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
заочная форма**

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							СР	Контроль	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	П	КоР	зачет	Кон	экзамен			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1	Экономико-математические методы. Введение в численные методы.	2	2	2					20		B2(ПК-8) У2(ПК-8) 32(ПК-8)
2	Линейное и нелинейное программирование.	9	2	2					12		B1(ПК-8) У1(ПК-8) 31(ПК-8)
3	Решение нелинейного уравнения с одним переменным.	24	4	2	2				20		B3(ПК-8) B4(ПК-8) У5(ПК-8) У3(ПК-8) 33(ПК-8) 35(ПК-8)
4	Решение систем уравнений с несколькими переменными.	42,3	4	2	2				38,3		B5(ПК-8) B6(ПК-8) У5(ПК-8) У6(ПК-8) 35(ПК-8) 36(ПК-8)
5	Численное интегрирование. Численное дифференцирование.	33	4	2					29		B7(ПК-8) B8(ПК-8) У7(ПК-8) У8(ПК-8) 37(ПК-8)
6	Интерполяция и аппроксимация.	32	2	2	2				30		B8(ПК-8) У6(ПК-8) У7(ПК-8) У8(ПК-8) 36(ПК-8) 37(ПК-8) 38(ПК-8)
<i>Промежуточная аттестация (зачет)</i>					1,6		2	0,4		6,6	
Итого		144	12		4	1,6	2	0,4	125,4	6,6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

№ п/п	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Содержание раздела, темы
1	2	3
1.	Экономико-математические методы. Введение в численные методы.	<p>Корреляционный анализ. Парная корреляция и её место в математической статистике. Сущность регрессионного анализа. Метод статистических испытаний. Этапы решения вычислительной задачи на ЭВМ. Виды погрешностей. Неустойчивость.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-3. Дополнительная: 1-3.</p>
2.	Линейное и нелинейное программирование.	<p>Общая формулировка задач линейного программирования. Применение симплекс-метода при решении задач линейного программирования. Методы гиперболического программирования решения задач планирования. Методы векторной оптимизации. Метод сжимающегося симплекса.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-3. Дополнительная: 1-3.</p>

3.	Решение нелинейного уравнения с одним переменным.	Метод простой итерации. Метод половинного деления. Метод хорд. Метод касательных. Литература: Обязательная: 1-3. Дополнительная: 1-3.
4.	Решение систем уравнений с несколькими переменными.	Системы линейных уравнений: метод Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя. Системы нелинейных уравнений. Литература: Обязательная: 1-3. Дополнительная: 1-3.
5.	Численное интегрирование. Численное дифференцирование.	Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Приближенное вычисление производных. Решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Эйлера и методом Рунге-Кутты. Примеры использования численного дифференцирования в экономике. Литература: Обязательная: 1-3. Дополнительная: 1-3.
6.	Интерполяция и аппроксимация.	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Сплайны. Использование степенных и тригонометрических рядов. Многочлены Чебышева. Метод наименьших квадратов, его применение в решении задач экономического содержания. Литература: Обязательная: 1-3. Дополнительная: 1-3.

Планы практических занятий

Тема 1. Экономико-математические методы. Введение в численные методы.

1. Экономико-математические методы.

Корреляционный анализ. Парная корреляция и её место в математической статистике. Сущность регрессионного анализа. Метод статистических испытаний.

2. Введение в численные методы.

Этапы решения вычислительной задачи на ЭВМ. Виды погрешностей. Неустойчивость.

Тема 2. Линейное и нелинейное программирование.

1. Линейное программирование.

Общая формулировка задач линейного программирования. Применение симплекс-метода при решении задач линейного программирования.

2. Нелинейное программирование.

Методы гиперболического программирования решения задач планирования. Методы векторной оптимизации. Метод сжимающегося симплекса.

Тема 3. Решение нелинейного уравнения с одним переменным.

Метод простой итерации. Метод половинного деления. Метод хорд. Метод касательных.

Тема 4. Решение систем уравнений с несколькими переменными.

Системы линейных уравнений: метод Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя. Системы нелинейных уравнений.

Тема 5. Численное интегрирование. Численное дифференцирование.

1. Численное интегрирование.

Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Приближенное вычисление производных.

2. Численное дифференцирование.

Решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Эйлера и методом Рунге-

год начала подготовки 2018

Кутта. Примеры использования численного дифференцирования в экономике.

Тема 6. Интерполяция и аппроксимация.

1. Интерполяция.

Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Сплайны.

2. Аппроксимация.

Использование степенных и тригонометрических рядов. Многочлены Чебышева. Метод наименьших квадратов, его применение в решении задач экономического содержания.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме:

изучения:

- первоисточников,
- дат и событий,
- терминологии.

ответов:

- на вопросы для самопроверки,

подготовки:

- сообщений,
- рефератов,
- презентаций.

решений:

- заданий,
- тестов.

6.1. Задания для приобретения, закрепления и углубления знаний.

6.1.1 Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Линейное программирование – составная часть математического программирования, одного из важнейших разделов исследования операций.

Предметом математического программирования являются задачи нахождения наибольших или наименьших значений функций на множествах, определяемых линейными или нелинейными ограничениями.

Математическое программирование объясняется тем, что результат решения задачи математического программирования можно трактовать как некую программу действий, переводящих изучаемый объект в оптимальное состояние.

Аппроксимация – приближение (лат.)

Гомоскедастичность – однородность

Гетероскедастичность – неоднородность

Интерполяция – изменение (лат.)

Регрессор – независимая переменная

Регрессанд – зависимая переменная

Ковариация – степень линейной статистической взаимосвязи двух случайных величин

Вариация – степень разброса случайной величины относительно ее выборочного среднего значения

RSS – остаточная сумма квадратов

TSS – полная сумма квадратов

ESS – объясненная моделью сумма квадратов

Вариация – степень разброса случайной величины относительно ее выборочного среднего значения

Локальным минимумом функции $f(x)$ понимается такая точка x° , когда для любого $x \neq x^\circ$ из некоторой окрестности x° выполнено условие: $f(x^\circ) \leq f(x)$, т.е. в этой окрестности $f(x^\circ)$ является наименьшим значением функции.

Предметом математического программирования являются задачи нахождения наибольших или наименьших значений функций на множествах, определяемых линейными или нелинейными ограничениями.

Информационная система - система сбора, сохранения, накопления, поиска и передачи информации.

Информатизация - совокупность взаимосвязанных организационных, правовых, политических, социально-экономических, научно-технических, производственных процессов, что направлены на создание условий для удовлетворения информационных потребностей граждан и общества путем разработки, развития и использования информационных систем, сетей, ресурсов и информационных технологий, которые базируются на применении современной вычислительной и коммуникационной техники.

Если разместить на плоскости в прямоугольной системе координат точки (DPI_i, C_i) с абсциссами DPI_i и ординатами C_i (такое расположение точек называется *диаграммой рассеяния - scatterplot*)

Степень выраженности линейной связи между произвольными переменными x и y , принимающими значения x_i и y_i , $i = 1, \dots, n$, посредством (*выборочного*) *коэффициента корреляции (sample correlation coefficient)*

Величина $Cov(x, y)$, стоящая в числителе, определяется соотношением

$$Cov(x, y) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

и называется (*выборочной*) *ковариацией* переменных x и y .

Значение e_i называется *остатком* в i -м наблюдении.

Пара α^{**}, β^{**} , для которой сумма квадратов невязок оказывается наименьшей.

Получаемые при этом оценки называются *оценками наименьших квадратов*.

Условие называется *условием идентифицируемости* модели наблюдений

$y_i = (\alpha + \beta \cdot x_i) + \varepsilon_i$, $i = 1, \dots, n$, и означает попросту, что не все значения x_1, \dots, x_n совпадают между собой. При нарушении этого условия все точки (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, n$, лежат на одной вертикальной прямой $x = \bar{x}$.

Оценки $\hat{\alpha}$ и $\hat{\beta}$ обычно называют *оценками наименьших квадратов (least squares estimates)*, или LS — оценками.

Решением будем называть любой выбор того или иного состояния системы. Тогда оптимальным решением естественно назвать решение, отвечающее наилучшему в смысле используемой характеристики качества состоянию системы из числа возможных ее состояний.

Методика проведения исследования операций включает в себя следующие основные этапы:

- формулировка целей исследования;
- построение математической модели исследуемой системы;
- разработка вычислительного метода исследования;
- опытная проверка модели и метода.

Прямой задачей исследования операций называется задача, в которой по заданному решению $x \in X$ требуется определить значение критерия качества $F(x)$.

Детерминированные и недетерминированные задачи исследования операций:

К первым относятся задачи, для которых характерна полная априорная определенность, т.е. элементы системы, их взаимосвязи и другие необходимые условия функционирования изучаемой системы известны.

Если же ряд факторов, определяющих функционирование системы, не вполне определен (например, эти факторы являются случайными величинами), то задача в этом случае относится к недетерминированным.

Дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной, имеет вид: $y' = f(x, y)$ (1).

Решением дифференциального уравнения (1) называется функция $\varphi(x)$, подстановка которой в уравнение обращает его в тождество $\varphi'(\delta) = f(x, \varphi(x))$. График решения $y = \varphi(x)$ называется интегральной кривой.

Задача Коши для дифференциального уравнения (1) состоит в том, чтобы найти решение уравнения (1), удовлетворяющее начальному условию $\varphi|_{\delta=\delta_0} = \delta_0$ (2).

Пару чисел (x_0, y_0) называют начальными данными. Решение задачи Коши называется частным решением уравнения (1) при условии (2). Частному решению соответствует одна из интегральных кривых, проходящая через точку (x_0, y_0) .

Теорема 1. Пусть функция $f(x, y)$ – правая часть дифференциального уравнения (1) – непрерывна вместе со своей частной производной $\frac{\partial f(x, y)}{\partial y}$ по переменной y в некоторой области D на плоскости. Тогда при любых начальных данных $(x_0, y_0) \in D$ задача Коши (1)-(2) имеет единственное решение в этой области.

Численное решение задачи Коши (1)-(2) состоит в том, чтобы получить искомое решение $\varphi(x)$ в виде таблицы его приближенных значений для заданных значений аргумента x на некотором отрезке $[a, b]$:

$$x_0 = a, x_1, x_2, \dots, x_n = b \quad (3)$$

Точки (3) называют узловыми точками, а множество этих точек называют сеткой на отрезке $[a, b]$. Будем использовать равномерную сетку с шагом h :

$$h = \frac{b-a}{n}, \quad x_i = x_{i-1} + h, \quad \forall i \quad x_i = x_0 + i \cdot h \quad (i = 1, \dots, n).$$

Приближенные значения численного решения задачи Коши в узловых точках x_i обозначим y_i . Эти значения зависят от шага разбиения h . Таким образом, $y_i(h) \approx \varphi(x_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$.

Для любого численного метода решения задачи (1)-(2) начальное условие (2) выполняется точно, т.е. $y_0 = \varphi(x_0)$.

Величина погрешности численного метода решения задачи Коши на сетке отрезка $[a, b]$ оценивается величиной $d = \max_{1 \leq i \leq n} \{y_i - \varphi(x_i)\}$, которую называют расстоянием между значениями приближенного решения (y_0, y_1, \dots, y_n) и точного решения $(\varphi(x_0), \varphi(x_1), \dots, \varphi(x_n))$ на сетке.

Численный метод имеет p -й порядок точности по шагу h на сетке, если расстояние d можно оценить степенной функцией порядка p от h : $d \leq Ch^p, p > 0$, где C – некоторая положительная постоянная, зависящая от правой части уравнения (1) и от рассматриваемого метода. Когда шаг h стремится к нулю, погрешность d также стремится к нулю.

6.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

Задание 6.2.1. 32(ПК-8) *Экономико-математические методы. Введение в численные методы.*

1. Расскажите об экономическом моделировании и его роли в изучении социально-экономических процессов.

2. Дайте классификацию экономико-математических моделей.
3. Сформулируйте задачи вычислительных методов в области социально-экономических исследований.
4. Дайте определение корреляционному анализу.
5. Сформулируйте понятие парной корреляции и её место в математической статистике.
6. Определите сущность регрессионного анализа.
7. Поясните метод статистических испытаний.
8. Сформулируйте этапы решения вычислительной задачи на ЭВМ.
9. Назовите виды погрешностей и дайте определение понятию Неустойчивость.

Задание 6.2.2 31(ПК-8) *Линейное и нелинейное программирование.*

1. Сформулируйте области применения моделей исследования операций.
2. Дайте общую формулировку задач линейного программирования.
3. Дайте геометрическую интерпретацию задачи линейного программирования.
4. Поясните симплекс-метод.
5. Расскажите, как применяется симплекс-метод при решении задач линейного программирования?
6. Сформулируйте методы гиперболического программирования решения задач планирования.
7. Дайте определение методам векторной оптимизации и методу сжимающегося симплекса.
8. Дайте экономическую интерпретацию симплекс-метода.
9. Определите метод потенциалов.
10. Сформулируйте методы решения целочисленных задач, использующие идеи регуляризации.
11. Поясните комбинаторные методы решения целочисленных задач.
12. Дайте определение стратегии ветвления.
13. Перечислите свойства транспортной задачи.
14. Дайте развёрнутое пояснение задач нелинейного программирования.

Задание 6.2.3 33(ПК-8) *Решение нелинейного уравнения с одним переменным.*

1. Дайте определение с примерами методу простой итерации.
2. Дайте определение методу половинного деления.

Задание 6.2.4 34(ПК-8) *Решение нелинейного уравнения с одним переменным.*

1. Дайте определение метода хорд.
2. Расскажите про метод касательных.

Задание 6.2.5 35(ПК-8) *Решение систем уравнений с несколькими переменными.*

1. Как решаются системы линейных уравнений: методом Гаусса?
2. Как решаются системы линейных уравнений: методом простой итерации?

Задание 6.2.6 36(ПК-8) *Решение систем уравнений с несколькими переменными.*

1. Как решаются системы линейных уравнений: методом Зейделя?
2. Как решаются системы нелинейных уравнений?

Задание 6.2.7 37(ПК-8) *Численное интегрирование. Численное дифференцирование.*

1. Поясните метод прямоугольников.
2. Определите метод трапеций.
3. Поясните метод Симпсона.
4. Расскажите про приближенное вычисление производных.
5. Поясните решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Эйлера.
6. Поясните решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Рунге-Кутты.

7. Приведите примеры использования численного дифференцирования в экономике.

Задание 6.2.8 38(ПК-8) *Интерполяция и аппроксимация.*

- 11) Расскажите про интерполяционный многочлен Лагранжа.
- 12) Расскажите про интерполяционный многочлен Ньютона.
- 13) Что такое Сплайны?
- 14) Каково использование степенных рядов?
- 15) Каково использование тригонометрических рядов?
- 16) Раскройте понятие Многочлены Чебышева.
- 17) Расскажите про метод наименьших квадратов, его применение в решении задач экономического содержания.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных умений:

Задание 6.3.1. У2(ПК-8)

Составьте презентацию «Проблемы погрешностей в исследовании социально-экономических систем».

Задание 6.3.2. У1(ПК-8)

Подготовьте эссе на тему «Проблема системного выбора лица принимающего решение».

Задание 6.3.3. У3(ПК-8)

Проанализируйте и обоснуйте с примерами оптимальное программное обеспечение, необходимое в реализации метода простой итерации.

Задание 6.3.4. У4(ПК-8)

Составьте презентацию «Системы одновременных уравнений в моделировании экономических процессов и явлений».

Задание 6.3.5. У5(ПК-8)

Подготовьте реферат на тему «Математические методы системного анализа экономических процессов».

Задание 6.3.6. У6(ПК-8)

Составьте презентацию «Метод наименьших квадратов и его применение в решении задач экономического содержания».

Задание 6.3.7. У7(ПК-8)

Подготовьте реферат на тему «Интерполяция и аппроксимация».

Задание 6.3.8. У8(ПК-8)

Составьте презентацию «использования численного дифференцирования в экономике»

6.4. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

Задание 6.4.1. В2(ПК-8)

Составьте словарь терминов по теме «Экономико-математические методы» с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

Задание 6.4.2. В1(ПК-8)

Решить задачу линейного программирования графическим методом: $4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18$$

$$-x_1 + 3x_2 \leq 9$$

$$2x_1 - x_2 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Задание 6.4.3 В3(ПК-8),

Решить нелинейное уравнение методом Ньютона: $x^4 - 8x + 1 = 0$ в промежутке $[1,6 ; 2]$ с точностью до 0,01.

Задание 6.4.4 В4(ПК-8)

Решить нелинейное уравнение методом простых итераций: $x^3 - 12x + 1 = 0$ с точностью до 0,01.

Задание 6.4.5 В5(ПК-8)

Найти экстремум методом Лагранжа:

$$\begin{aligned} z &= 5x_1 + 3x_2 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - 6 &= 0 \\ 3x_1 + x_2 + x_4 - 9 &= 0 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 &\geq 0 \end{aligned}$$

Задание 6.4.6 В6(ПК-8)

В таблице приведены результаты наблюдений за движением материальной точки в плоскости (x, y) . Известно, что движение осуществляется по кривой, описываемой многочленом $y = kx^m + b$, $m=2$. Используя метод наименьших квадратов, определить коэффициенты k и b .

x	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9	4.5	5.1
y	11.1	10.3	9.08	7.64	5.92	3.90	1.60

Задание 6.4.7 В7(ПК-8)

Найти значения x, y, z с точностью до 0,0001 из системы уравнений:

$$\begin{cases} 1,2223x + 9,1113y + 2,0123z = 4,1234; \\ 4,5467x - 1,7586y + 12,3362z = -1,5563; \\ 10,4661x + 3,9971y - 1,1979z = 0,0919. \end{cases}$$

Задание 6.4.8 В8(ПК-8)

Вычислить интеграл: $\int_1^3 \sin e^{\sqrt{x}} dx$.

Соотношение заданий с формируемыми показателями обучения

Формируемая компетенция	Показатели сформированности компетенции	Задания, направленные на: - приобретение новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний; - формирование профессиональных умений и навыков
<p>ПК-8 Способность программировать приложения и</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью разрабатывать приложения в современных интегрированных средах. В1(ПК-8); - способностью разрабатывать многоуровневые приложения с клиент-серверной архитектурой. В2(ПК-8); - способностью проектировать, конструировать и отлаживать приложения сложной структуры. В3(ПК-8); - практическими навыками разработки гипертекстовых программных систем. В4(ПК-8); - навыками применения современного математического инструментария для решения 	<p>Задание 6.4.1. В2(ПК-8) Задание 6.4.2. В1(ПК-8) Задание 6.4.3. В3(ПК-8) Задание 6.4.4. В4(ПК-8) Задание 6.4.5 В5(ПК-8) Задание 6.4.6 В6(ПК-8) Задание 6.4.7 В7(ПК-8) Задание 6.4.8 В8(ПК-8)</p>

создавать программные прототипы решения прикладных задач.	экономических задач В5(ПК-8); -навыками использования современного программного обеспечения для решения вычислительных задач В6(ПК-8); -навыками применения основных вычислительных методов для решения экономических задач В7(ПК-8); -современной методикой построения оптимизационных моделей В8(ПК-8).	
	Уметь: - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, программировать приложения обработки данных в предметной области. У1(ПК-8); - применить изученные технологии программирования на практике в процессе разработки, как реальных программных приложений, так и прототипов. У2(ПК-8); - создавать программные прототипы решения прикладных задач. У3(ПК-8); - разрабатывать приложения, используя язык стилизации оформления CSS. У4(ПК-8); - провести анализ показателей, характеризующих эффективность использования ресурсов предприятия У5(ПК-8); - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные У6(ПК-8); - находить и использовать источники экономической, социальной, управленческой информации У7(ПК-8); - использовать этические положения и понятия для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений, формулировать и аргументировано излагать собственное видение этических проблем и способов их разрешения У8(ПК-8).	Задание 6.4.1. У2(ПК-8) Задание 6.4.2. У1(ПК-8) Задание 6.4.3. У3(ПК-8) Задание 6.4.4. У4(ПК-8) Задание 6.4.5. У5(ПК-8) Задание 6.4.6. У6(ПК-8) Задание 6.4.7. У7(ПК-8) Задание 6.4.8. У8(ПК-8)
	Знать: - основы программирования, современные структурные и объектно-ориентированные языки программирования приложений. З1(ПК-8); - динамическую и статическую модели обмена гипертекстовой информацией при создании программных прототипов решения прикладных задач. З2(ПК-8); - технологии создания серверных обработчиков написанных на языке PHP. З3(ПК-8); - основы языка разметки гипертекстовых документов HTML. З4(ПК-8); - основные темы и проблемы этики, формы социальной практики, ведущие к возникновению новых морально-этических проблем З5(ПК-8); - основные математические методы и модели принятия решений З6(ПК-8); - основные аналитические информационные системы и базы данных экономической информации З7(ПК-8); - основные особенности российской экономики, ее институциональную структуру, направления экономической политики государства З8(ПК-8).	Задание 6.4.1. З2(ПК-8) Задание 6.4.2. З1(ПК-8) Задание 6.4.3. З3(ПК-8) Задание 6.4.4. З4(ПК-8) Задание 6.4.5. З5(ПК-8) Задание 6.4.6. З6(ПК-8) Задание 6.4.7. З7(ПК-8) Задание 6.4.8. З8(ПК-8)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

7.1.1 Задания для оценки знаний

7.1.1.1 Тестовые задания (ПК-8)

Вариант I.

1. Какого этапа в решении задач не существует:
 - А) постановка задач и построение мат. модели;
 - Б) разработка алгоритма (алгоритмизация);
 - В) Анализ собранных данных;
 - Г) анализ полученных результатов.
2. Прямые методы решения алгебраических уравнений характеризуются тем, что дают решение системы за:
 - А) бесконечное число арифметических операций;
 - Б) конечное число арифметических операций;
 - В) чётное число арифметических операций;
 - Г) не чётное число арифметических операций.
3. Матрица называется ортогональной если сумма квадратов элементов каждого столбца =
 - А) 2;
 - Б) 1;
 - В) 1;
 - Г) 2.
4. Простейшим дифференциальным уравнением является:
 - А) $y' = f(xy)$;
 - Б) $y' = f(x, y)$;
 - В) $y' = f(x)$;
 - Г) $y' = 0$.
5. Нелинейные уравнения с одним неизвестным подразделяют на:
 - А) Алгебраические и трансцендентные;
 - Б) Геометрические и трансцендентные;
 - В) Алгебраические и геометрические;
 - Г) Нет верных вариантов.
6. Какие этапы включает в себя процесс решения задачи с использованием ЭВМ:
 - А) постановка задачи и построение математической модели;
 - Б) разработка алгоритма (алгоритмизация);
 - В) запись алгоритма на языке программирования;
 - Г) все ответы верны.
7. Какие существуют виды распределений:
 - А) Гамма;
 - Б) Стьюдента;
 - В) биномиальное;
 - Г) все ответы верны.
8. Формулы, используемые для приближенного вычисления однократных интервалов, называют:
 - А) квадратурными формулами;
 - Б) формулами трапеций;
 - В) квадратными формулами;
 - Г) А и В.
9. В каком виде дают решение дифференциального уравнения аналитические методы:
 - А) в виде графика;
 - Б) в виде аналитического уравнения;
 - В) в виде таблицы;
 - Г) нет правильного ответа.
10. Выбор математической модели рождает E вычисляемую по формуле $E = R - R_1$, E это-

- А) результат;
 - Б) затраты;
 - В) погрешность;
 - Г) рентабельность.
11. Если матрица A квадратная и её определитель не равен 0 то она называется:
- А) особенной;
 - Б) не особенной;
 - В) простой;
 - Г) сложной.
12. Функция $F(x, a, m) = ax^m$ является:
- А) Биномиальной;
 - Б) Рациональной;
 - В) Степенной;
 - Г) Квадратичной.
13. Система линейных уравнений называется совместной, если:
- А) не имеет решений;
 - Б) имеет множество решений;
 - В) имеет одно решение;
 - Г) каждое решение первой системы является решением второй и наоборот.
14. Какие существуют виды распределений:
- А) нормальное;
 - Б) Фишера;
 - В) Стьюдента;
 - Г) все ответы верны.
15. В каком виде дают решение дифференциального уравнения графические методы:
- А) в виде графика;
 - Б) в виде аналитического уравнения;
 - В) в виде таблицы;
 - Г) нет правильного ответа.
16. Выделяют следующие численные методы... выберите не верный:
- А) метод половинного деления;
 - Б) комбинированный метод;
 - В) метод хорд;
 - Г) метод зависимостей.
17. В тексте программы команда Print A выполняет:
- А) печать всей строки содержащей A;
 - Б) печать значения A;
 - В) печать A;
 - Г) все ответы не верны.
18. Что не относится к итерационным методам:
- А) метод Гаусса;
 - Б) метод простой итерации;
 - В) метод Зейделя;
 - Г) метод релаксации.
19. Какого вида распределений не существует:
- А) Бетта;
 - Б) Гамма;
 - В) X^2 ;
 - Г) нет правильного ответа.
20. В каком виде позволяет получить приближенное значение дифференциального уравнения метод Эйлера:
- А) аналитически;

- Б) графически;
- В) А и Б;
- Г) в виде таблицы.

Вариант 2.

1. В каком виде позволяет получить приближенное значение дифференциального уравнения метод Пикара:
 - А) аналитически;
 - Б) графически;
 - В) А и Б;
 - Г) в виде таблицы.
2. В матрице А система линейных уравнений имеющих хотя бы 1 решение называется:
 - А) взаимными;
 - Б) не взаимными;
 - В) не совместными;
 - Г) совместными.
3. В строке текста программы «Input “введите порядок определителя”()N» вместо скобок должно стоять:
 - А) точка «.»;
 - Б) запятая «,»;
 - В) двоеточие «:»;
 - Г) точка с запятой «;».
4. Функция $F(x) = ax^n$ является:
 - А) Биномиальной;
 - Б) Рациональной;
 - В) Степенной;
 - Г) Квадратичной.
5. Что не относится к прямым методам:
 - А) метод Крамера;
 - Б) методы последовательного исключения известных;
 - В) Градиентные методы;
 - Г) метод ортогонализации.
6. Решение практической задачи начинается с...:
 - А) поиска метода решения задачи;
 - Б) описания исходных данных и целей задачи;
 - В) задача записывается на языке, понятном ЭВМ;
 - Г) исполнения программы на ЭВМ и получение результатов.
7. Какие существуют виды распределений:
 - А) нормальное;
 - Б) Фишера;
 - В) Стьюдента;
 - Г) все ответы верны.
8. На какие группы подразделяются методы приближенного решения дифференциальных уравнений:
 - А) аналитические методы;
 - Б) графические методы;
 - В) численные методы;
 - Г) А, Б, В.
9. Выбор математической модели рождает E вычисляемую по формуле $E=R-R_1$, E это-
 - А) результат;
 - Б) затраты;
 - В) погрешность;

- Г) рентабельность.
10. В каком виде дают решение дифференциального уравнения аналитические методы:
- А) в виде графика;
 - Б) в виде аналитического уравнения;
 - В) в виде таблицы;
 - Г) нет правильного ответа.
11. Матрица называется ортогональной если сумма квадратов элементов каждого столбца равно:
- А) 2;
 - Б) 1;
 - В) 1;
 - Г) 2.
12. Распределение Пуассона. На некоторой оси распределены точки, отвечающие условиям... (выберите не верное условие):
- А) вероятность попадания, того или иного числа, точек на отрезок зависит только от длинны отрезка...;
 - Б) совпадение точек на отрезке приводит к появлению разрыва на данном отрезке;
 - В) точки распределены на отрезке не зависимо друг от друга...;
 - Г) совпадение 2-х или более числа точек не возможно...
13. Какие этапы включает в себя процесс решения задачи с использованием ЭВМ:
- А) постановка задачи и построение математической модели;
 - Б) разработка алгоритма (алгоритмизация);
 - В) запись алгоритма на языке программирования;
 - Г) все ответы верны.
14. Какого вида распределений не существует:
- А) Бетта;
 - Б) Гамма;
 - В) X^2 ;
 - Г) нет правильного ответа.
15. Выделяют следующие численные методы... выберите не верный:
- А) метод половинного деления;
 - Б) комбинированный метод;
 - В) метод хорд;
 - Г) метод зависимостей.
16. Многообразие всех видов методов решения алгебраических уравнений разделяют на (выберите верные):
- А) прямые и итерационные;
 - Б) прямые и дисперсионные;
 - В) итерационные и перпендикулярные;
 - Г) дисперсионные и перпендикулярные.
17. Основная задача с связанная с уравнением $y' = f(x, y)$ называется:
- А) задача Липшица;
 - Б) задача Лейбница;
 - В) задача Коши;
 - Г) задача Эйлера.
18. Система линейных уравнений называется совместной, если:
- А) не имеет решений
 - Б) имеет множество решений
 - В) имеет одно решение
 - Г) каждое решение первой системы является решением второй и наоборот
19. Погрешность производной интерполяционной функции равна:
- А) производной от погрешности этой функции;

год начала подготовки 2018

- Б) производной от функции;
- В) А и Б;
- Г) нет правильного ответа.

20. Какого этапа в решении задач не существует:

- А) постановка задач и построение мат. модели;
- Б) разработка алгоритма (алгоритмизация);
- В) Анализ собранных данных;
- Г) анализ полученных результатов.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тестовые задания)
1.	31(ПК-8).	1-20
2.	32(ПК-8).	1-20
3.	33(ПК-8).	1-20
4.	34(ПК-8).	1-20
5.	35(ПК-8).	1-20
6.	36(ПК-8).	1-20
7.	37(ПК-8).	1-20
8.	38(ПК-8).	1-18

7.1.2. Задания для оценки умений

7.1.2.1 Примерные темы сообщений ПК-8

Сообщения (устная форма) позволяет глубже ознакомиться с отдельными, наиболее важными и интересными процессами, осмыслить, увидеть их сложность и особенности.

- 1) Этапы решения вычислительной задачи на ЭВМ.
- 2) Виды погрешностей. Неустойчивость.
- 3) Метод простой итерации.
- 4) Метод половинного деления.
- 5) Метод хорд.
- 6) Метод касательных.
- 7) Системы линейных уравнений: метод Гаусса.
- 8) Системы линейных уравнений: метод простой итерации.
- 9) Системы линейных уравнений: метод Зейделя.
- 10) Системы нелинейных уравнений.
- 11) Интерполяционный многочлен Лагранжа.
- 12) Интерполяционный многочлен Ньютона.
- 13) Сплайны.
- 14) Использование степенных рядов.
- 15) Использование тригонометрических рядов.
- 16) Многочлены Чебышева.
- 17) Метод наименьших квадратов, его применение в решении задач экономического содержания.
- 18) Метод прямоугольников.
- 19) Метод трапеций.
- 20) Метод Симпсона.
- 21) Приближенное вычисление производных.
- 22) Решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Эйлера.

- 23) Решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Рунге-Кутты.
- 24) Примеры использования численного дифференцирования в экономике.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика сообщений)
1.	У1(ПК-8)	1-24
2.	У2(ПК-8)	1-24
3.	У3(ПК-8)	16, 17, 19, 20
4.	У4(ПК-8)	1-24
5.	У5(ПК-8)	1-24
6.	У6(ПК-8)	18-20
7.	У7(ПК-8)	1-24
8.	У8(ПК-8)	1-24

7.1.2.2 Темы рефератов ПК-8

- 1) Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов.
- 2) Корреляционный анализ.
- 3) Парная корреляция и её место в математической статистике.
- 4) Сущность регрессионного анализа.
- 5) Метод статистических испытаний.
- 6) Общая формулировка задач линейного программирования.
- 7) Применение симплекс-метода при решении задач линейного программирования.
- 8) Общая постановка транспортной задачи. Характеристика решения транспортной задачи.
- 9) Пример решения транспортной задачи.
- 10) Методы гиперболического программирования решения задач планирования.
- 11) Методы векторной оптимизации.
- 12) Метод сжимающегося симплекса.
- 13) Общая характеристика методов динамического программирования.
- 14) Пример решения задачи методом динамического программирования.
- 15) Общая характеристика статистических методов прогнозирования.
- 16) Примеры решения задач статистическими методами прогнозирования.
- 17) Сущность метода экспертных оценок.
- 18) Метод Дельфы.
- 19) Организация и проведение экспертных оценок.
- 20) Основные параметры сетей и их расчеты.
- 21) Оптимизация расписания выполнения работ сетевого графика.
- 22) Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика рефератов)
1.	У1(ПК-8)	1-22
2.	У2(ПК-8)	1-22
3.	У3(ПК-8)	8-10, 17

4.	У4(ПК-8)	1-22
5.	У5(ПК-8)	1-22
6.	У6(ПК-8)	5, 20, 22
7.	У7(ПК-8)	1-22
8.	У8(ПК-8)	1-22

7.1.2.3. Примерная тематика презентаций ПК-8

Презентация – набор слайдов в Power Point. Выступление по презентации не требуется и оценивается дополнительно.

Преподаватель каждый раз выбирает самостоятельно количество слайдов (в зависимости от количества учебных часов по дисциплине) от 10 слайдов и до 30 по одной проблематике.

Название документа – ФИО студента (Иванов И.П.ppt);

Первый слайд – тема презентации, далее – сам материал. План, актуальность темы, введение, заключение и список литературы не являются составной частью презентации и

делаются студентом по собственному желанию.

Презентация в обязательном порядке включает следующие элементы:

- картинки и фото;
- графические элементы;
- классификации;
- таблицы;
- логические цепочки;
- схемы;
- выводы.

Ссылка при цитировании на источник в презентации обязательна. Все данные должны быть сопровождаемы годами.

Презентация на тему:

1. Проблемы погрешностей в исследовании социально-экономических систем.
2. Проблема системного выбора лица принимающего решение.
3. Системы одновременных уравнений в моделировании экономических процессов и явлений.
4. Математические методы системного анализа экономических процессов.
5. Метод наименьших квадратов и его применение в решении задач экономического содержания.
6. Вычислительные методы в оптимизации управления сложными экономическими системами.

№	<i>Показатели сформированности компетенции</i>	<i>ФОС итогового контроля (тематика презентаций)</i>
1.	У1(ПК-8)	1-6
2.	У2(ПК-8)	2, 3, 4, 6
3.	У3(ПК-8)	1-6
4.	У4(ПК-8)	1-6
5.	У5(ПК-8)	1-6
6.	У6(ПК-8)	2
7.	У7(ПК-8)	1-6
8.	У8(ПК-8)	1-6

7.1.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

7.2.3.1 Задачи по дисциплине ПК-8

Задача 1.

Найти оптимальное решение целевой функции, имеющую лишь два варьируемых параметра x_1 и x_2 :

$$\begin{aligned} \min z &= x_1 + 2x_2 \\ 2x_1 + x_2 &\geq 2 \\ x_1 - 2x_2 &\geq -1 \\ 2x_1 - x_2 &\leq 4 \\ x_1 + x_2 &\leq 4 \\ x_1; x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Решение.

Рассмотрим первое из ограничений задачи:

$$2x_1 + x_2 \geq 2 \quad (*)$$

Если в нем знак неравенства заменить на знак равенства, получим уравнение прямой линии:

$$2x_1 + x_2 = 2 \quad (**)$$

Все точки в полупространстве, лежащем по одну сторону от прямой (**), и точки на самой прямой очевидно удовлетворяют ограничению (*).

Аналогично, геометрическое место точек, удовлетворяющих каждому в отдельности из остальных уравнений задачи, также представляет собой соответствующее полупространство.

Множество допустимых решений задачи X есть пересечение этих полупространств. Геометрически оно представляет собой выпуклый многоугольник $ABCDE$, заштрихованный на рис. 1.

Теперь попытаемся найти в области допустимых решений оптимальное решение, т.е. решение, доставляющее функции цели нашей задачи $z = x_1 + 2x_2$ – минимальное значение. Для этого сначала выясним, что представляет собой геометрическую

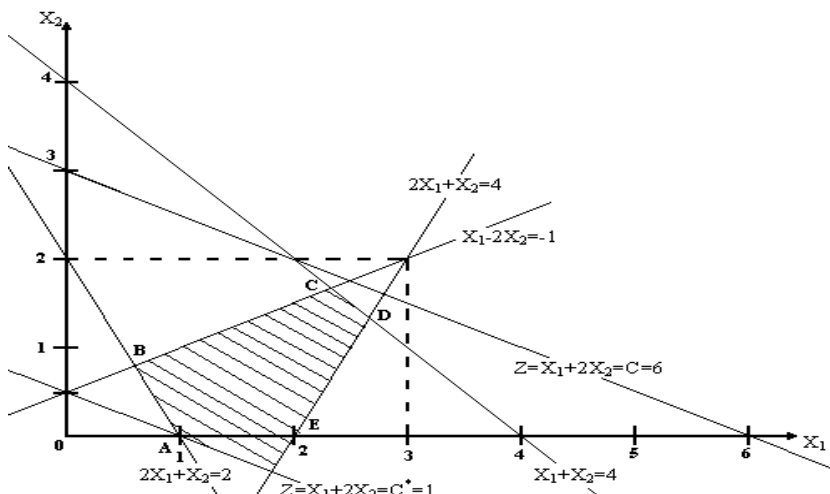


Рис. 1.

линию $z = x_1 + 2x_2 = C$. Очевидно, это будет прямая, изображенная на рис.1. При изменении константы C линия уровня будет перемещаться параллельно самой себе вверх или вниз в зависимости от уменьшения или возрастания C . Пусть C изменяется в

интересующем нас направлении, т.е. уменьшается. Тогда линия уровня будет смещаться в направлении, указанном на рисунке. Обозначим через C^* то предельное значение константы, при котором линия $x_1 + 2x_2 = C$ еще имеет общие точки с множеством X . Это искомый минимум целевой функции. Для нашей задачи $C^*=1$. При этом линия уровня $z = C^*$ имеет только одну общую точку с областью допустимых решений – точку A . Координаты этой точки $x_1=1, x_2=0$ будут искомым оптимальным решением задачи. Таким образом, оптимальное решение - $x^*=(1,0)^T$, при этом значение целевой функции $z^*=1$.

Задача 2.

Задача оптимального выпуска рыбопродукции.

Пусть на борту судна имеется m видов рыбного сырья в количестве $b_i, i=1, m$, из которого может быть изготовлено n видов рыбной продукции. Пусть далее a_{ij} – количество сырья i -го вида, используемое на изготовление единицы рыбопродукции j -го вида, а трудозатраты при этом составляют d_{ij} нормо-часов. Пусть плановая норма трудозатрат на рассматриваемый период времени составляет D нормо-часов. Требуется определить число $x_{ij}, i=1, m, j=1, n$ – количество рыбопродукции j -го вида, выпускаемого из сырья i -го вида, доставляющие максимум суммарному количеству выпускаемой рыбопродукции в денежном выражении.

Решение:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max \quad (1.7)$$

где c_{ij} – стоимость единицы рыбопродукции j -го вида, выпускаемой из сырья i -го вида.

При выполнении условий:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} \leq b_i, i=1, m \quad (1.8)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n d_{ij} x_{ij} \leq D \quad (1.9)$$

$$x_{ij} \geq 0, i=1, m, j=1, n \quad (1.10)$$

Задача (1.7)-(1.10), является задача линейного программирования. Правда, она двухиндексная (что, правда, несущественно) в том смысле, что варьируемые параметры задачи x_{ij} имеют два индекса. Однако ее нетрудно преобразовать в одноиндексную. Достаточно перенумеровать переменные, присвоив каждой лишь один номер (индекс).

С точки зрения физического смысла ограничения (1.8) не позволяют планирование использования i -го вида сырья в количестве, превышающем его наличие (b_i). Ограничение (1.9) не позволяет перерасходовать плановую норму трудозатрат (D), а ограничения (1.10) отражают условия неотрицательности количества выпускаемых видов рыбопродукции. Если то или иное значение x_{ij} окажется для оптимального значения равным нулю, то это означает, что выпуск j -го вида рыбопродукции из i -го вида сырья не предусматривается.

Задача 3.

Решить задачу линейного программирования графическим методом: $4x_1+2x_2 \rightarrow \max$
 $2x_1+3x_2 \leq 18$
 $-x_1+3x_2 \leq 9$
 $2x_1-x_2 \leq 10$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

Задача 4.

Решить задачу линейного программирования симплекс-методом: $2x_1+4x_2 \rightarrow \max$
 $3x_1+3x_2 \geq 11$

год начала подготовки 2018

$$-2x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 0$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Задача 5. Решить нелинейное уравнение методом Ньютона: $x^4 - 8x + 1 = 0$ в промежутке $[1,6 ; 2]$ с точностью до 0,01.

Задача 6. Даны точки (2,3), (4,7), (5,9), (10,19). Составить уравнение линии, проходящей через эти точки (используя интерполяционный многочлен Лагранжа).

Задача 7.

Даны значения функции:

x	0	1	2	3	4
y	1	4	15	40	85

Построить интерполяционный многочлен Ньютона.

Задача 8.

Найти корень уравнения $4 - e^x - 2x^2 = 0$ методом половинного деления с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$

Задача 9.

Найдите с помощью численного алгоритма оптимальный план раскроя заготовки длиной $L=120$ единиц, если из нее должны быть изготовлены детали пяти видов, длина которых равна 43, 33, 67, 21, 21 и 70 единиц, а стоимость – 55, 32, 71, 25 и 59 единиц соответственно.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (задачи по дисциплине)
1.	B1(ПК-8)	1-9
2.	B2(ПК-8).	1-9
3.	B3(ПК-8).	1-6
4.	B4(ПК-8).	5
5.	B5(ПК-8).	5-6
6.	B6(ПК-8).	1-6
7.	B7(ПК-8).	1-4
8.	B8(ПК-8).	6

7.2 ФОС для промежуточной аттестации

7.2.1 Задания для оценки знаний

Вопросы к экзамену ПК-8

1. Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов.
2. Классификация экономико-математических моделей.
3. Задачи вычислительных методов в области социально-экономических исследований.
4. Корреляционный анализ.
5. Парная корреляция и её место в математической статистике.
6. Сущность регрессионного анализа.
7. Метод статистических испытаний.
8. Этапы решения вычислительной задачи на ЭВМ.
9. Виды погрешностей. Неустойчивость.
10. Области применения моделей исследования операций.
11. Общая формулировка задач линейного программирования.
12. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
13. Симплекс-метод.
14. Применение симплекс-метода при решении задач линейного программирования.

15. Методы гиперболического программирования решения задач планирования.
16. Методы векторной оптимизации. Метод сжимающегося симплекса.
17. Экономическая интерпретация симплекс-метода.
18. Метод потенциалов.
19. Методы решения целочисленных задач, использующие идеи регуляризации.
20. Комбинаторные методы решения целочисленных задач.
21. Стратегия ветвления.
22. Свойства транспортной задачи.
23. Задачи нелинейного программирования.
24. Метод простой итерации.
25. Метод половинного деления.
26. Метод хорд.
27. Метод касательных.
28. Системы линейных уравнений: метод Гаусса.
29. Системы линейных уравнений: метод простой итерации.
30. Системы линейных уравнений: метод Зейделя.
31. Системы нелинейных уравнений.
32. Метод прямоугольников.
33. Метод трапеций.
34. Метод Симпсона.
35. Приближенное вычисление производных.
36. Решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Эйлера.
37. Решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Рунге-Кутта.
38. Примеры использования численного дифференцирования в экономике.
39. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
40. Интерполяционный многочлен Ньютона.
41. Сплайны.
42. Использование степенных рядов.
43. Использование тригонометрических рядов.
44. Многочлены Чебышева.
45. Метод наименьших квадратов, его применение в решении задач экономического содержания.
46. Информационные технологии на базе ПЭВМ в эконометрических исследованиях.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС промежуточного контроля (вопросы к экзамену)
1.	31(ПК-8).	1-46
2.	32(ПК-8).	5, 6, 21-24
3.	33(ПК-8).	6-10
4.	34(ПК-8).	1-11
5.	35(ПК-8).	1-11
6.	36(ПК-8).	11-20, 30-46
7.	37(ПК-8).	6,8
8.	38(ПК-8).	19-46

7.2.2. Задания для оценки умений

В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося

используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2)

7.2.3. Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

а) Основная

1. Мокрова Н.В. Численные методы в инженерных расчетах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Мокрова, Л.Е. Суркова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 91 с. — 978-5-4486-0238-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71739.html>

2. Вагер Б.Г. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Г. Вагер. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. — 978-5-9227-0786-2.

3. Тарасов В.Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 266 с. — 5-7410-0451-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71903.html>

б) Дополнительная

1. Малышева Т.А. Численные методы и компьютерное моделирование. Лабораторный практикум по аппроксимации функций [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.А. Малышева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67833.html>

2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы - 6-е изд. - ("Классический университетский учебник") - БИНОМ. ЛЗ, 2008. (Гриф)

3. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, ИД ФОРУМ, 2009. (Гриф)

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspia, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для использования типовых конфигураций в учебных целях: 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, моделирование бизнес-процессов CA ERwin Process

год начала подготовки 2018

Modeler 7.3, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
2. Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ. <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html> -
3. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
6. Информационно-правовой портал «Гарант» www.garant.ru
7. Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс» www.consultant.ru
8. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС), Издательство Юстицинформ// <http://e.lanbook.com/books/>
10. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>
11. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. №1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн, «Положением о порядке обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным приказом ректора от 6 ноября 2015 года №60/о, «Положением о службе инклюзивного образования и психологической помощи» АНО ВО «Российский новый университет» от 20 мая 2016 года № 187/о.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом их индивидуальных психофизиологических особенностей и специфики приема передачи учебной информации.

С обучающимися по индивидуальному плану и индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий

год начала подготовки 2018

семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд.305 (компьютерный класс № 3)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).


Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты)

Автор (составитель): доцент А.С. Лабузов



(подпись)

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Код и направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль): «**Прикладная информатика в экономике**»

Цели дисциплины

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по численным методам и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики в экономике.

Изучение учебной дисциплины направлено на получение общих сведений о предмете численные методы и умение применять основные вычислительные методы при решении экономических задач.

Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к вариативной части учебного плана (Б1.В.04).

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: Информатика и программирование, Математика, Математическая логика и дискретная математика, Теория систем и системный анализ, Информационные системы и технологии.

-после изучения данной дисциплины изучается: Исследование операций и методы оптимизации, Математическое и имитационное моделирование, Эконометрика.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-8 - Способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач.

Содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Экономико-математические методы. Введение в численные методы.

1. Экономико-математические методы.

Корреляционный анализ. Парная корреляция и её место в математической статистике. Сущность регрессионного анализа. Метод статистических испытаний.

2. Введение в численные методы.

Этапы решения вычислительной задачи на ЭВМ. Виды погрешностей. Неустойчивость.

Тема 2. Линейное и нелинейное программирование.

3. Линейное программирование.

Общая формулировка задач линейного программирования. Применение симплекс-метода при решении задач линейного программирования.

4. Нелинейное программирование.

Методы гиперболического программирования решения задач планирования. Методы векторной оптимизации. Метод сжимающегося симплекса.

Тема 3. Решение нелинейного уравнения с одним переменным.

Метод простой итерации. Метод половинного деления. Метод хорд. Метод касательных.

Тема 4. Решение систем уравнений с несколькими переменными.

Системы линейных уравнений: метод Гаусса, метод простой итерации, метод

год начала подготовки 2018

Зейделя. Системы линейных уравнений.

Тема 5. Численное интегрирование. Численное дифференцирование.

1. Численное интегрирование.

Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Приближенное вычисление производных.

2. Численное дифференцирование.

Решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной, с начальным условием (задача Коши) методом Эйлера и методом Рунге-Кутты. Примеры использования численного дифференцирования в экономике.

Тема 6. Интерполяция и аппроксимация.

Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Сплайны.

2. Аппроксимация.

Использование степенных и тригонометрических рядов. Многочлены Чебышева. Метод наименьших квадратов, его применение в решении задач экономического содержания.

**Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины
«Численные методы»**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры ПЭ от «05» ноября 2019 г.

1. Актуализация перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины на 2019-2020 учебный год.

1.1. Пункт 8.1. Основная литература

1. Мокрова Н.В. Численные методы в инженерных расчетах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Мокрова, Л.Е. Суркова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 91 с. — 978-5-4486-0238-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71739.html>
2. Вагер Б.Г. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Г. Вагер. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. — 978-5-9227-0786-2.
3. Тарасов В.Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 266 с. — 5-7410-0451-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71903.html>

1.2. Пункт 8.2. Дополнительная литература

1. Малышева Т.А. Численные методы и компьютерное моделирование. Лабораторный практикум по аппроксимации функций [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.А. Малышева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67833.html>
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы - 6-е изд. - ("Классический университетский учебник") - БИНОМ. ЛЗ, 2008. (Гриф)
3. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, ИД ФОРУМ, 2009. (Гриф)

Зав. кафедрой



_____/Преснякова Д.В./