

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий
Кочевский А. А.
2023 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Математические модели социально-экономических систем»

01.04.02 Прикладная математика и информатика

«Математическое моделирование сложных систем»

Разработчик:
доцент _____ Щелоков В. С.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики
от 18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ Малый В. В.

Луганск 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Математические модели социально-экономических систем»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3	способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Тема 1. Введение в экономико- математические модели и методы Тема 2. Математические модели и методы Тема 3. Модели и методы моделирования микроэкономики. Тема 4. Модели и методы моделирования макроэкономики. Анализ межотраслевых связей Тема 5. Модели и методы моделирования макроэкономики. Динамические модели макроэкономики с дискретным временем Тема 6. Модели и методы моделирования макроэкономики. Нелинейные динамические модели макроэкономики Тема 7. Модели поведения и взаимодействия потребителей и производителей	завершающий (3)
2	ПК-1	способен публично представлять	Тема 1.	завершающий (3)

		собственные и известные научные результаты	<p>Введение в экономико-математические модели и методы Тема 2. Математические модели и методы Тема 3. Модели и методы моделирования микроэкономики. Тема 4. Модели и методы моделирования макроэкономики. Анализ межотраслевых связей Тема 5. Модели и методы моделирования макроэкономики. Динамические модели макроэкономики с дискретным временем Тема 6. Модели и методы моделирования макроэкономики. Нелинейные динамические модели макроэкономики Тема 7. Модели поведения и взаимодействия потребителей и производителей</p>	
--	--	--	--	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1 ПК-1	знать: принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования; модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и	Тема 1. Введение в экономико-математические модели и методы Тема 2. Математические модели и методы	индивидуальные задания, промежуточная аттестация (экзамен)

	<p>оценки их адекватности; основы поиска оптимальных решений в рамках экономико-математических моделей.</p> <p>уметь: формировать оптимальные решения на основе экономико-математических моделей; оценивать параметры функционирования конкретного экономического объекта и формулировать рекомендации для принятия практических решений в условиях риска; осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование.</p> <p>владеть: методологией постановки задачи моделирования; методами моделирования; методологией оценки результата моделирования.</p>	<p>Тема 3. Модели и методы моделирования микроэкономики .</p> <p>Тема 4. Модели и методы моделирования макроэкономики . Анализ межотраслевых связей</p> <p>Тема 5. Модели и методы моделирования макроэкономики . Динамические модели макроэкономики с дискретным временем</p> <p>Тема 6. Модели и методы моделирования макроэкономики . Нелинейные динамические модели макроэкономики</p> <p>Тема 7. Модели поведения и взаимодействия потребителей и производителей</p>	
--	---	---	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Математические модели социально-экономических систем»**

Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:

Тема 1. Введение в экономико-математические модели и методы.

Моделирование как область научного познания. Место и роль моделирования в социально-экономических исследованиях, соотношение моделирования, планирования и управления. Моделирование в экономике и его использование в развитии и формализации экономической теории. Субъективные и объективные

аспекты моделирования. Моделирование как процесс принятия решения. Объекты социально-экономического моделирования. Качественные и количественные аспекты экономико-математического моделирования. Математическая модель и ее основные элементы. Виды зависимостей экономических переменных и их описание. Основные типы моделей, их классификация.

Тема 2. Математические модели и методы.

Математические методы оптимизации ресурсов и принятия решений. Методы оптимизации и распределения ресурсов на основе задачи линейного программирования. Методы многопараметрической оптимизации в процессах планирования, управления и принятия решений. Задачи линейного программирования в оперативном управлении и принятии решений. Методы и модели нелинейного программирования. Применение метода Лагранжа для решения задач оптимизации на условный экстремум. Оптимизация на графах. Комбинаторные задачи. Динамическое программирование. Стохастическое программирование

Тема 3. Модели и методы моделирования микроэкономики.

Потребление. Кривые безразличия. Предельная полезность и предельная норма замещения. Численное дифференцирование. Теория потребления. Модели потребительского спроса с учетом функции полезности и компенсационных эффектов. Производство. Изокванты и предельная производительность. Теория производства. Рынок. Паутинообразная модель рынка. Модель общего равновесия. Двухсекторная модель.

Тема 4. Модели и методы моделирования макроэкономики. Анализ межотраслевых связей.

Модель затраты-выпуск В. Леонтьева и межотраслевой баланс. Параметры и зависимости модели. Конечный продукт. Коэффициенты прямых, косвенных, полных затрат и методы их расчета. Расчеты сбалансированных уровней производства исходя из конечного спроса. Определение равновесного выпуска итеративным методом. Определение равновесного выпуска прямым методом. Определение равновесных цен.

Тема 5. Модели и методы моделирования макроэкономики. Динамические модели макроэкономики с дискретным временем.

Математические методы исследования экономических динамических систем. Модель развития экономики. (модель Харрода-Домара, модель Солоу). Динамическая модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева). Динамическая модель межотраслевого баланса (модель фон Неймана). Траектория равновесного роста. Магистральные модели. Межпродуктовый баланс.

Тема 6. Модели и методы моделирования макроэкономики. Нелинейные динамические модели макроэкономики.

Анализ и синтез динамических систем, переходные процессы в них. Нелинейные динамические системы. Конъюнктурные циклы в экономике.

Производственные функции. Модели стагнации и сбалансированного экономического роста. Классическая модель рыночной экономики. Модель Кейнса. Математические модели финансового рынка. Прогнозирование валютных кризисов и финансовых рисков.

Тема 7. Модели поведения и взаимодействия потребителей и производителей.

Предпочтения потребителей и его функция полезности. Уравнение Слуцкого. Модель фирмы. Поведение фирм на конкурентных рынках. Модели установления равновесной цены. Модель Вальраса. Теория игр. Принятие решений в условиях неопределенности и риска. Функция полезности Неймана-Моргенштерна. Математическая теория общественного выбора. Модели сотрудничества и конкуренции. Моделирование научно-технического прогресса. Модель оптимизации параметров реорганизационной политики. Модель оптимизации стратегии развития предприятия. Прогнозные модели результатов деятельности предприятия. Модель оптимизации бюджета развития компании. Модели формирования производственной программы. Модели управления запасами. Моделирование инфляции. Моделирование внешней торговли.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «фронтальный и индивидуальный опрос»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Контрольные работы:

Типовые варианты контрольных работ

Вариант 1.

1. Классификация математических моделей. Критерии.
2. Решить дифференциальное уравнение методом Рунге:

$$y'' - 2xy - 2x = 0; \quad y(0) = 1, y'(1) = 0;$$

Вариант 2.

1. Задачи и особенности математического моделирования. Типы задач математического моделирования.
2. Решить дифференциальное уравнение методом Бунднова-Галеркина:

$$y'' + y = x^2 - 1; \quad y(0) = y(1) = 0$$

Вариант 3.

1. Модель соперничества: система «хищник – жертва».
2. Решить дифференциальное уравнение методом Рунге:

$$y'' - 2xy - 3 = 0; \quad y(0) = 2, y'(1) = 0;$$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Варианты индивидуальных заданий:

Типовые варианты индивидуальных заданий

Семестр 3.

Вариант 1

Дано: $S = 0.25y - 10$; $I = 30$. Определить:

- а) равновесное значение НД;Ф
- б) равновесный НД и объем сбережений, если, ожидая снижения дохода в будущем, домашние хозяйства при каждом уровне текущего дохода увеличат сбережения на 10 ед.;
- в) то же, что и в б), если предприниматели, ожидая в будущем снижения спроса, сократят инвестиции до 20 ед.

Предложение денег осуществляется по формуле $M = 150 + 5i$; скорость их обращения равна 25 оборотов за период, в течение которого создается реальный доход в размере 2900 ед. Спрос домашних хозяйств на деньги по мотиву предосторожности равен 1% получаемого ими дохода, а реальный спрос на деньги как имущество характеризуется формулой $47 - 2i$. Определить равновесную ставку процента. Построить график LM . Как изменится расположение линии LM , если: а) скорость обращения денег снизится в 2.5 раза? б) уровень цен снизится на 1/4

4) За сколько в ситуации 3) можно продать облигацию, купленную в ситуации 1) за 600 ден.ед.?

Потребление домашних хозяйств характеризуется функцией $C = 0.75y$, а их спрос на деньги $L = 2y - 2000i$. Спрос предпринимателей на инвестиции фиксирован: $I = 15$; предложение денег равно 400.

Определить величину эффективного спроса.

Как изменится эффективный спрос, если предложение денег возрастет на 10%?

Как изменится величина эффективного спроса, если государственные расходы, финансируемые за счет займа в Центральном банке, составят 5?

Технология производства представлена производственной функцией $y = 25\sqrt{NK}$, а функция предложения труда имеет вид $N^S = W^2 / 256$. На основе этих данных заполните последний столбец нижеследующей таблицы.

P	K	y^S
а) 1.0	16	
б) 1.5	16	
в) 1.0	25	
г) 1.5	25	

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «индивидуальные задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Правильность решения заданий составляет 90-100%
Не зачтено	Правильность решения заданий составляет менее 90%

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Типовые экзаменационные билеты

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Функции потребления и сбережения Дж. Кейнса и их модификации.
2. Предприниматели осуществляют производство с 16 ед. капитала в условиях, когда ставка реальной зарплаты равна 0.25 ден.ед., а ставка процента – 10%. Технология производства отображается функцией $y = N^{0.75} + K^{0.5}$. Определить объем спроса на нетто-инвестиции в соответствии с неоклассической концепцией (абстрагируясь от амортизации) и текущий объем производства.
3. При реальном НД, равном 1000, в обращении находится 900 ден. ед. и на рынке денег установилось равновесие при ставке процента, равной 8%. Функции спроса на деньги для сделок и как имущество соответственно равны $L_{сд} = 0.25y$ и $L_{им} = 4800/i$. Какова предельная склонность к предпочтению ликвидности по мотиву предосторожности?
4. Заданы функции, определяющие поведение экономических субъектов на рынках благ и денег: $y; I = 200 - 20i$; $L_{сд} = 0.4y$; $L_{им} = 500 - 50i$. В обращении находится 400 ден. ед.
 - 1) Как они распределяются между $L_{сд}$ и $L_{им}$ при достижении совместного равновесия на рынке благ и финансовых рынках?
 - 2) На рынке благ, кроме спроса домашних хозяйств и предпринимателей, появляется спрос государства в размере 50 ед., который финансируется за счет займов у населения. Как это изменит размеры частных расходов на инвестиции и потребление при прежнем поведении предпринимателей и домашних хозяйств?
5. Предприниматели планируют использовать 4 ед. капитала при технологии производства, представляемой производственной функцией $y = 5\sqrt{NK}$.
 - 1) Определить функцию совокупного предложения, если функция предложения труда имеет вид: а) $N^S = 1.6W$; б) $N^S = 1.6\omega$

Утверждено на заседании кафедры ПМ, протокол №__ от _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

доц. Мальный В.В.

Лектор

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Неоклассические функции потребления и сбережения.

2. Известно, что в экономике равновесный НД ниже НД полной занятости на 100 ед. Кроме того, $C = 0.8y^v + 80$; $I = 0.1y + 40$; $G = T$; $T_y = 0.25$.

Определить:

- а) НД полной занятости;
 - б) на сколько нужно изменить объем сбережений, чтобы при $G = T$ обеспечить $y = y_F$;
 - в) как должна измениться функция инвестиции, чтобы обеспечить $y = y_F$;
- 3 Из получаемых ежемесячно 10000 ден. ед. дохода домашние хозяйства определенную долю (n) держат в виде наличных денег, а другую ($1 - n$) в виде облигаций, приносящих 4% годовых. Плата за конвертирование пакета облигаций в деньги (на любую сумму) равна 50 ден. ед.
- 1) При каком среднем количестве наличных денег затраты на держание реальной кассы будут минимальны?
 - 2) Как изменится скорость обращения денег, если ставка процента возрастет до 9%?
- 4 Спрос домашних хозяйств на отечественные блага выражается формулой: $C = 0.6y^v + 1000$, а на импортные: $Z = 0.2y$. Объем инвестиций равен: $I = 5000 - 1250i + 0.1y$. Государственные расходы в точности равны сумме подоходного налога, ставка которого составляет 25%. Экспорт страны равен 10000 ед. благ. В обращении находится 20000 ден.ед., а спрос на деньги для сделок и в качестве имущества соответственно представлен формулами: $L_{cd} = 0.5y$; $L_{им} = \frac{20625}{i - 1.5} - 2000$. Определить состояние торгового баланса страны при достижении совместного равновесия на рынке благ и финансовых рынках.
- 5 Технология производства представлена производственной функцией $y = 9N - 0.5N^2$, объем предложения труда равен удвоенной величине реальной ставки зарплаты. Представьте графически состояние равновесия на рынке труда при полной занятости в системах координат при $P = 1$ и $P = 2$: 1) W, N , 2) ω, N .

Утверждено на заседании кафедры ПМ, протокол №__ от _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

доц. Мальй В.В.

Лектор

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в

	устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Математические модели социально-экономических систем» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.