

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические модели социально-экономических систем»

по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

магистерская программа «Прикладная информатика в экономике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Математические модели социально-экономических систем» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика. – 12 с.

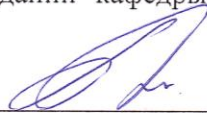
Рабочая программа учебной дисциплины «Математические модели социально-экономических систем» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 916 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 10 октября 2017 года за № 48495, учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, (магистерская программа «Прикладная информатика в экономике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики Щелоков В. С.

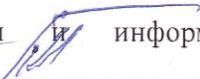
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики  Малый В. В.

Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  Ветрова Н. Н.

© Щелоков В. С., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний и навыков работы по созданию и исследованию экономико-математических моделей и методов.

Задачи: ознакомление с основными принципами применения математических методов и моделей; овладение основными принципами по организации, планированию и реализации эксперимента; изучение экономико-математических моделей и методов в аппарате математической статистики; приобретение навыков интерпретации и применения моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математические модели социально-экономических систем» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Непрерывные математические модели» и служит основой для подготовки магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Математические модели социально-экономических систем», должны

знать: принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования; модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности; основы поиска оптимальных решений в рамках экономико-математических моделей.

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.

владеть: методологией постановки задачи моделирования; методами моделирования; методологией оценки результата моделирования.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общепрофессиональных:

ОПК-1 способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том

числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-7 способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	32	-	8
Лекции	16	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	16	-	4
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	112	-	136
Форма аттестации	зачет	-	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

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.
Моделирование инфляции.
Моделирование внешней торговли.

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.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1.	Введение в экономико-математические модели и методы	1	-	0,5
Тема 2.	Математические модели и методы	1	-	0,5
Тема 3.	Модели и методы моделирования микроэкономики	2	-	0,5
Тема 4.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Анализ межотраслевых связей	2	-	0,5
Тема 5.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Динамические модели макроэкономики с дискретным временем	4	-	1
Тема 6.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Нелинейные динамические модели макроэкономики	4	-	0,5
Тема 7.	Модели поведения и взаимодействия потребителей и производителей	2	-	0,5
Итого:		16	-	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1.	Введение в экономико-математические модели и методы	1	-	0,5
Тема 2.	Математические модели и методы	1	-	0,5

Тема 3.	Модели и методы моделирования микроэкономики	2	-	0,5
Тема 4.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Анализ межотраслевых связей	2	-	0,5
Тема 5.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Динамические модели макроэкономики с дискретным временем	4	-	1
Тема 6.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Нелинейные динамические модели макроэкономики	4	-	0,5
Тема 7.	Модели поведения и взаимодействия потребителей и производителей	2	-	0,5
Итого:		16	-	4

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1.	Введение в экономико-математические модели и методы	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	-	12
Тема 2.	Математические модели и методы	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	-	12
Тема 3.	Модели и методы моделирования микроэкономики	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	-	22
Тема 4.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Анализ межотраслевых связей	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	-	22
Тема 5.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Динамические модели макроэкономики с дискретным временем	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	-	22
Тема 6.	Модели и методы моделирования макроэкономики. Нелинейные	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	-	22

	динамические модели макроэкономики				
Тема 7.	Модели поведения и взаимодействия потребителей и производителей	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	-	24
Итого:			112	-	136

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального

содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	
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.	зачтено
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.	
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.	
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.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

Бахвалов Л.А., Моделирование систем : Учебное пособие для вузов / Бахвалов Л.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - ISBN 5-7418-0402-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804020.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Братусь А.С., Динамические системы и модели в биологии / Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-1192-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111928.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Голицын Г.С., Природные процессы и явления: волны, планеты, конвекция, климат, статистика / Голицын Г.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 344 с. - ISBN 5-9221-0548-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105485.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Строгалева В.П., Имитационное моделирование : учебное пособие / В.П. Строгалева, И.О. Толкачева - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 295 с. - ISBN 978-5-7038-4825-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703848258.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем [Текст] / Н. П. Бусленко. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1978. - 400 с.

Григорьев В. И. Силы в природе [Текст] / В. И. Григорьев, Г. Я. Мякишев. - 5-е изд., перераб. - М. : Наука, 1977. - 415 с.

Емельянов В.В., Теория и практика эволюционного моделирования / Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.М. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 432 с. - ISBN 5-9221-0337-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103377.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Лыкосов В.Н., Суперкомпьютерное моделирование в физике климатической системы : Учеб. пособие / Лыкосов В.Н. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2012. - 408 с. (Серия "Суперкомпьютерное образование") - ISBN 978-5-211-06341-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211063419.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Оленев В. Л. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / В. Л. Оленев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : ГУАП, 2015. - 95 с.

Половинкина Ю.С., Обыкновенные дифференциальные уравнения: моделирование задач естествознания и экономики / Ю.С. Половинкина - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 214 с. - ISBN 978-5-261-00996-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009962.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Смит Джон М. Математическое и цифровое моделирование для инженеров и исследователей [Текст] / Смит Джон М. ; пер. с англ. Н. П. Ильиной ; под ред. О. А. Чембровского. - М. : Машиностроение, 1980. - 271 с.

Советов Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2001.

Хренников А.Ю., Неархимедов анализ и его приложения / Хренников А.Ю. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 216 с. - ISBN 5-9221-0191-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101919.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

в) методические указания:

Кочевский А.А. Математические модели социально-экономических систем: Конспект лекций (для студентов, обучающихся по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика) / А.А. Кочевский, В.В. Малый, В.С. Щелоков – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 123 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/