

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Ереванский филиал**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
**повышения квалификации «Математическое
моделирование и анализ экономических систем» (72 часа)**

Ереван 2018 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Испирян С.М.	ИТ	к.т.н., доцент

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17);

способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-18).

В результате освоения дисциплины слушатели должны:

Знать:

- принципы целеполагания, виды и методы организационного планирования;
- виды управленческих решений и методы их принятия;
- основные концепции и методы организации операционной деятельности;
- классификацию и возможности применения экономико-математических методов и информационных технологий в экономическом анализе, оптимальном планировании и управлении производственными системами;
- теоретические основы экономико-математического моделирования, включая математический аппарат линейного, стохастического и динамического программирования, основные положения теории двойственности, модели и методы эконометрического анализа;
- базовые экономико-математические модели производственных систем, предназначенные для решения типовых оптимизационных задач планирования и управления на полиграфических предприятиях;
- программные средства и пакеты прикладных программ для решения задач экономико-математического моделирования производственных систем и анализа полученных результатов.

Уметь:

- ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;

- разрабатывать программы осуществления организационных изменений и оценивать их эффективность;
- разработать постановку задачи оптимального планирования и управления производственной системой, сформировать на ее основе экономико-математическую модель, выбрать метод и программные средства для решения задачи;
- подготовить исходную информацию, осуществить настройку программного средства для решения задачи экономико-математического моделирования;
- провести обработку и анализ результатов экономико-математического моделирования, применить математический аппарат двойственности для постоптимизационного анализа устойчивости и параметрирования полученного оптимального решения, обосновать пути повышения эффективности моделируемой производственной системы.

Владеть:

- методами управления операциями;
- навыками решения задач линейного, целочисленного, стохастического и динамического программирования в среде электронной таблицы Excel и с помощью специализированных пакетов прикладных программ;
- методикой обработки результатов экономико-математического моделирования, их экономической интерпретации с применением методов и программных средств эконометрического анализа.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

№ п/п	Название разделов и тем	Всего (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)				
			Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
			лекции	практ.	лаб. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Роль экономико-математических методов и моделей в интеллектуальных системах поддержки принятия решений		9				
2.	Методические основы экономико-математического моделирования производственных систем		9				
3.	Задачи оптимального планирования производства		9				

4.	Оптимизация загрузки производственного оборудования		9				
5.	Оптимальный раскрой промышленных материалов		9				
6.	Оптимальная политика замены производственного оборудования		9				
7.	Экономико- математические модели и методы оптимального управления запасами		9				
8.	Подготовка и сдача курсовой работы, экзамена		9				
	ИТОГО:		72				

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Результат обучения, формируемые компетенции
1	Роль экономико-математических методов и моделей в интеллектуальных системах поддержки принятия решений	Структура дисциплины, ее место в профессиональной подготовке менеджеров. Роль экономико-математических методов и моделей в интеллектуальных системах поддержки принятия решений в планировании, управлении производством, повышении эффективности и качества работы предприятий.	ПК-17
2	Методические основы экономико-математического моделирования производственных систем	Основные понятия, определения, классификация экономико-математических методов и моделей, применяемых в оптимальном планировании и управлении производственными системами.	ПК-17, ПК-18
3	Задачи оптимального планирования производства	Базовая модель задачи планирования производства и ее модификации, отражающие условия работы предприятия при рыночных экономических отношениях. Компьютерные методы решения задачи планирования производства. Содержание и технология проведения постоптимизационного анализа результатов решения задачи. Анализ устойчивости оптимального решения при возможных изменениях производственной ситуации. Разработка субоптимального целочисленного плана, приемлемого с точки зрения организации производства. Анализ перспектив развития производственной системы.	ПК-17, ПК-18
4	Оптимизация загрузки производственного оборудования	Базовая модель оптимизации загрузки взаимозаменяемого оборудования производственного участка. Поиск теоретически оптимального и целочисленного планов загрузки оборудования, минимизирующих общие затраты на обработку заказов. Применение модели с булевыми переменными для формирования плана загрузки оборудования без деления заказов на отдельные партии. Модель оптимизации загрузки невзаимозаменяемого оборудования производственной системы, предназначенной для выполнения последовательности технологических операций. Двухкритериальная задача оптимального выбора технологических маршрутов, формирование ее Парето-оптимального решения.	ПК-17, ПК-18
5	Оптимальный раскрой промышленных материалов	Базовая модель оптимизации раскроя материала, ее модификации. Формирование множества допустимых вариантов раскроя материала. Поиск оптимального плана раскроя методом случайного поиска с использованием на каждом шаге поиска оптимизатора "Поиск решения". Формирование Парето-оптимального решения двухкритериальной задачи раскроя материала. Применение двойственных оценок для поиска теоретически оптимального плана раскроя без предварительного формирования множества допустимых вариантов раскроя.	ПК-17, ПК-18

6	Оптимальная политика замены производственного оборудования	Общая характеристика и отличительные особенности задач и методов динамического программирования. Типовые задачи перспективного планирования и стратегического управления, для которых применимы методы динамического программирования. Принцип оптимальности и функциональные уравнения Р.Беллмана для решения задач динамического программирования. Задача оптимизации сроков замены оборудования. Построение функциональных уравнений для определения оптимальной политики замены оборудования с учетом его физического и морального старения. Компьютерные методы решения задач динамического программирования.	ПК-17, ПК-18
7	Экономико-математические модели и методы оптимального управления запасами	Задачи материально-технического обеспечения производственного процесса. Экономико-математические модели и методы оптимального управления запасами на предприятии. Двухуровневые системы управления запасами с использованием фирм-посредников. Стохастические модели управления запасами при случайной величине спроса. Прогнозирование спроса с использованием эконометрических методов анализа временных рядов.	ПК-17, ПК-18

4. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

По дисциплине не предусмотрены курсовые работы, контрольные работы, рефераты.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература

- 1) Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. 8-е изд., стер. – СПб.: изд-во «ЛАНЬ», 2007. – 528 с.
- 2) Голинков Ю.П. Экономико-математическое моделирование производственных систем полиграфии / Ю.П.Голинков; моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП, 2006.
- 3) Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. – М.: Юрайт, 2010. – 430с.
- 4) Маркин Ю.П. Математические методы и модели в экономике: Учебное пособие/ Ю.П. Маркин. – М.: Высшая школа, 2007. – 422 с.
- 5) Моделирование производственно-инвестиционной деятельности фирмы: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Г.В. Виноградова. – М.: ЮНИ-ТИ-ДАНА, 2002. – 319с.

б) дополнительная литература

- 1) Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 368с.
- 2) Соболев Б.В., Месхи Б.Ч., Каньгин Г.И. Методы оптимизации. Практикум. – Ростов на Дону: Феникс, 2009. – 377с.
- 3) Эконометрика: Учебник / И.И.Елисеева, С.В.Курышева, Т.В.Костеева и др.; Под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2008. – 576 с.

в) программное обеспечение

1. Стандартный пакет офисных программ корпорации Microsoft (Excel).
2. Математические пакеты MathCAD, Mathematica.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.4i5.ru/cu753.htm>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Мультимедийные аудитории;
2. Компьютерные классы с доступом в сеть Интернет.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-17	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	принципы целеполагания, виды и методы организационного планирования; основные концепции и методы организации операционной деятельности; классификацию и возможности применения экономико-математических методов и информационных технологий в экономическом анализе, оптимальном планировании и управлении производственными системами;	ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; разрабатывать программы осуществления организационных изменений и оценивать их эффективность	методами управления операциями
2	ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	программные средства и пакеты прикладных программ для решения задач экономико-математического моделирования производственных систем и анализа полученных результатов	провести обработку и анализ результатов экономико-математического моделирования, применить математический аппарат двойственности для постоптимизационного анализа устойчивости и параметрирования полученного оптимального решения, обосновать пути повышения эффективности моделируемой производственной системы	методикой обработки результатов экономико-математического моделирования, их экономической интерпретации с применением методов и программных средств эконометрического анализа

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Роль экономико-математических методов и моделей в интеллектуальных системах поддержки принятия решений	ПК-17	Вопросы к экзамену	1,5	опрос
2	Методические основы экономико-математического моделирования производственных систем	ПК-17, ПК-18	Вопросы к экзамену Задачи к экзамену	2,11,18,19,20, 21,36,37,38,39	опрос решение задач
3	Задачи оптимального планирования производства	ПК-17, ПК-18	Вопросы к экзамену Задачи к экзамену	3,4,6,7,8,9,10,26, 27,28,29,30,40, 41,43	опрос решение задач
4	Оптимизация загрузки производственного оборудования	ПК-17, ПК-18	Вопросы к экзамену Задачи к экзамену	16,17,23,35	опрос решение задач
5	Оптимальный раскрой промышленных материалов	ПК-17, ПК-18	Вопросы к экзамену Задачи к экзамену	12,13,14,15, 31,32,33	опрос решение задач
6	Оптимальная политика замены производственного оборудования	ПК-17, ПК-18	Вопросы к экзамену Задачи к экзамену	16,17,22,34,42, 44,45,46,47,48	опрос решение задач
7	Экономико-математические модели и методы оптимального управления запасами	ПК-17, ПК-18	Вопросы к экзамену Задачи к экзамену	24,25,49,50	опрос решение задач

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к экзамену

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
ПК-17	1	Понятие экономико-математической модели производственной системы. Задача математического программирования, основные определения. Методы математического программирования.
ПК-17, ПК-18	2	Формулировка и математическая модель задачи линейного программирования. Обобщенная модель технико-экономического планирования академика Л.В.Канторовича. Ингредиенты и способы функционирования производственной системы.
ПК-17, ПК-18	3	Постановка и математические модели детерминированной задачи планирования производства.

ПК-17	4	Двойственность в линейном программировании. Правила образования двойственной задачи. Экономическая интерпретация двойственной задачи по отношению к задаче о планировании производства.
ПК-17	5	Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация теорем двойственности.
ПК-17, ПК-18	6	Содержание и порядок проведения постоптимизационного анализа оптимального решения задачи о планировании производства.
ПК-17, ПК-18	7	Постановка, математическая модель и порядок решения целочисленной задачи планирования производства с пороговыми значениями объемов выпуска продукции.
ПК-17, ПК-18	8	Разработка рекомендаций по дополнительной подготовке производства.
ПК-17, ПК-18	9	Стоимостной анализ оптимального решения задачи планирования производства.
ПК-17, ПК-18	10	Граничный анализ оптимального решения задачи планирования производства.
ПК-17, ПК-18	11	Математическая модель задачи с расширением спроса. Разработка рекомендаций по перспективам развития производственной системы.
ПК-17, ПК-18	12	Постановка и математические модели задачи раскроя материала.
ПК-17, ПК-18	13	Двойственная задача для задачи раскроя материала. Экономическая интерпретация двойственных неизвестных. Признак оптимальности плана раскроя.
ПК-17, ПК-18	14	Применение двойственных оценок для решения задачи раскроя материала.
ПК-17, ПК-18	15	Постоптимизационный анализ решения задачи раскроя материала.
ПК-17, ПК-18	16	Задача оптимизации загрузки взаимозаменяемого производственного оборудования.
ПК-17, ПК-18	17	Задача оптимизации загрузки невзаимозаменяемого производственного оборудования.
ПК-17, ПК-18	18	Задача выбора оптимальных технологических маршрутов.
ПК-17, ПК-18	19	Транспортная задача линейного программирования.
ПК-17, ПК-18	20	Задача о назначениях.
ПК-17, ПК-18	21	Метод динамического программирования. Постановка задачи оптимизации сроков замены производственного оборудования. Исходная информация для решения задачи.
ПК-17, ПК-18	22	Функциональные уравнения Р.Беллмана для оптимизации сроков замены производственного оборудования.
ПК-17, ПК-18	23	Постановка и методы решения задачи оптимизации последовательности запуска заказов в производство.
ПК-17, ПК-18	24	Задача управления запасами в детерминированной постановке.
ПК-17, ПК-18	25	Задача управления запасами в стохастической постановке.
ПК-17, ПК-18	26	Содержание и порядок проведения постоптимизационного анализа задачи планирования производства.

ПК-17, ПК-18	27	Компоновка электронной таблицы для решения задачи планирования производства.
ПК-17, ПК-18	28	Применение интерактивного метода ветвей и границ для решения целочисленной задачи планирования производства с пороговыми значениями объемов выпуска продукции.
ПК-17, ПК-18	29	Методика проведения стоимостного анализа оптимального решения задачи планирования производства.
ПК-17, ПК-18	30	Методика проведения граничного анализа оптимального решения задачи планирования производства.
ПК-17, ПК-18	31	Формирование множества допустимых вариантов раскроя.
ПК-17, ПК-18	32	Применение метода случайного поиска в комбинации с пакетом «Поиск решения» для формирования субоптимального плана раскроя материала.
ПК-17, ПК-18	33	Решение задачи о раскрое с применением двойственных оценок.
ПК-17, ПК-18	34	Решение задачи оптимизации загрузки взаимозаменяемого производственного оборудования с помощью надстройки «Поиск решения».
ПК-17, ПК-18	35	Поиск оптимального плана загрузки оборудования без деления заказов на отдельные партии.
ПК-17, ПК-18	36	Компоновка ЭТ Excel для решения задачи выбора оптимальных технологических маршрутов.
ПК-17, ПК-18	37	Применение метода случайного поиска в комбинации с пакетом «Поиск решения» для выбора оптимальных технологических маршрутов.
ПК-17, ПК-18	38	Решение транспортной задачи с помощью надстройки «Поиск решения».
ПК-17, ПК-18	39	Решение задачи о назначениях с помощью надстройки «Поиск решения» и методом случайного поиска.
ПК-17, ПК-18	40	Алгоритм Джонсона для определения оптимальной последовательности обработки заказов на двух машинах.
ПК-17, ПК-18	41	Решение задачи оптимизации последовательности запуска заказов в производство методом случайного поиска.
ПК-17, ПК-18	42	Подготовка исходной информации для решения задачи оптимизации сроков замены оборудования.
ПК-17, ПК-18	43	Построение кусочно-линейных моделей регрессии по данным компьютерного моделирования стохастической задачи планирования производства и оценка их качества.
ПК-17, ПК-18	44	Компоновка ЭТ Excel для выполнения «прямого хода» при решении задачи оптимизации сроков замены оборудования.
ПК-17, ПК-18	45	Компоновка ЭТ Excel для выполнения «обратного хода» при решении задачи оптимизации сроков замены оборудования.
ПК-17, ПК-18	46	Постооптимизационный анализ решения задачи оптимизации сроков замены оборудования. Определение потерь прибыли при неоптимальной политике замены машины.
ПК-17, ПК-18	47	Постооптимизационный анализ решения задачи оптимизации сроков замены оборудования. Определение потерь прибыли в зависимости от возраста исходной машины.
ПК-17, ПК-18	48	Применение метода компьютерного моделирования при

		постоптимизационном анализе результатов решения задачи оптимизации сроков замены оборудования.
ПК-17, ПК-18	49	Примеры решения задачи управления запасами в детерминированной постановке.
ПК-17, ПК-18	50	Примеры решения задачи управления запасами в стохастической постановке

Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

От студентов требуется обязательное посещение лекций и семинаров, участие в аттестационных испытаниях, активная работа на семинарах.

Положительная оценка ставится студенту:

- при полном раскрытии вопросов билета;
- при условии сдачи всех лабораторных работ;
- решения необходимого количества задач из банка заданий.

предполагает:

- наличие системы знаний по предмету;
- умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;
- владение специализированной терминологией;
- знание основных методов анализа динамических проблем;
- умение использовать достаточные и необходимые условия при анализе математических моделей.

Шкала оценивания:

– оценка «отлично» выставляется, если даны правильные и четкие ответы на вопросы билета, правильные и четкие ответы на дополнительные вопросы, продемонстрирована способность формировать и обоснованно отстаивать собственное мнение;

– оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные, но не всегда полные ответы на вопросы билета, дополнительные вопросы; возникают трудности в формировании обоснованного собственного мнения;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные, но не полные ответы на вопросы билета, возникают проблемы при ответе на дополнительные вопросы, проблемы при формировании собственного мнения;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если ответы на основные вопросы даны в объеме менее 50%, ответы на дополнительные вопросы вызывают большие затруднения (практически не верны).

1. *Косников, С. Н.* Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 172 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/415296>
2. *Королев, А. В.* Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/414046>