

Департамент образования города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»
гуманитарно-правовой колледж юридического института

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.03 Основы математического моделирования

Специальность

**40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»
(базовая подготовка)**

Москва
2018

- 1. Наименование дисциплины:** ЕН.03 Основы математического моделирования
- 2. Цель и задачи освоения дисциплины математического и общего естественнонаучного учебного цикла «Основы математического моделирования»**

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, навыков и умений, необходимых для применения методов математического моделирования при решении профессиональных задач.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с методами и моделями линейного программирования;
- ознакомление с методами и моделями прогнозирования и изучения взаимосвязей между явлениями;
- формирование умений применять методы моделирования социальных процессов;
- усвоение ряда навыков применения методов математического моделирования, критериев выбора оптимального решения, построения математических моделей для конкретных прикладных задач, в том числе в области профессиональной деятельности.

- 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы среднего профессионального образования:**

Дисциплина ЕН.03 Основы математического моделирования относится к дисциплинам математического и общего естественнонаучного учебного цикла учебных дисциплин образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения (далее ОП СПО) и изучается по очной форме обучения на базе основного общего образования на 2 курсе в течение 3 семестра.

- 4. Образовательные результаты, необходимые для освоения дисциплины**

Образовательные результаты по дисциплине соответствуют требованиям, предъявляемым ФГОС СПО к компетенциям знаниям, умениям и практическому опыту обучающегося.

- 5. Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

Общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях постоянного изменения правовой базы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- значение математического моделирования для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию социально-экономических процессов и явлений;
- методы прогнозирования в профессиональной сфере;
- различные методы математического моделирования.

Уметь:

- строить математические модели для конкретных прикладных задач, в том числе в области профессиональной деятельности;
- применять различные методы математического моделирования при решении профессиональных задач;
- производить аналитическую работу со статистическими и отчетными данными, информацией.

6. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Контактная работа (всего)	48	48	
В том числе:			
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	48	48	
Лабораторные занятия (ЛЗ)			
В том числе в интерактивной форме	14	14	
Самостоятельная работа (в том числе индивидуальный проект)	24	24	
Форма промежуточной аттестации:		Текущая аттестация	
Максимальная учебная нагрузка	72	72	

7. Структура и содержание дисциплины**7.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Объем (ауд. часов/в том числе в интерактивной форме)	СРС	Всего
1.	Метод и модели линейного программирования. Элементы теории игр		18		18/18	9	27
2.	Методы и модели прогнозирования и изучения взаимосвязей социально-экономических явлений и процессов.		16		16/16	8	24
3.	Модели на графах. Некоторые модели социально-правовых процессов.		14		14/14	7	21
	Всего		48		48/14	24	72

7.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела общеобразовательной дисциплины	Содержание раздела (темы занятий)
Раздел 1.	Метод и модели линейного программирования. Элементы теории игр	
Тема 1.1	Моделирование как метод	<ul style="list-style-type: none"> - понятие о моделях и моделировании; - основные методы моделирования. классификация моделей.
Тема 1.2	Классическая задача линейного программирования и графический метод её решения	<ul style="list-style-type: none"> - понятие задачи линейного программирования; - формулировка классической задачи линейного программирования; - графический метод решения задачи линейного программирования. - задачи ЛП из разных предметных областей
Тема 1.3	Двойственная задача линейного программирования	<ul style="list-style-type: none"> - модели двойственных задач. Построение двойственной задачи линейного программирования; - теоремы двойственности; - анализ полученных оптимальных решений.
Тема 1.4	Решение задач ЛП в MS Excel	<ul style="list-style-type: none"> - технология решения оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения» в среде Excel
Тема 1.5	Основные понятия теории игр. Постановка игровых задач	<ul style="list-style-type: none"> - основные типы игр; - Стратегия. Нормальная форма игры; - Функция выигрышей. Примеры. Понятие оптимальности по Парето
Тема 1.6	Методы и модели игровых задач	<ul style="list-style-type: none"> - Принципы минимакса; - Решение игр в чистых стратегиях; - Понятие матричных игр. Решение матричных игр; - графическое решение игр; - Связь матричных игр и задач линейного программирования
Тема 1.7	Игры с природой.	<ul style="list-style-type: none"> - Игры с «природой»; - антагонистические игры; применение игр с природой
Раздел 2.	Методы и модели прогнозирования и изучения взаимосвязей социально-экономических явлений и процессов.	
Тема 2.1	Временные ряды социально-экономических процессов	<ul style="list-style-type: none"> - основные показатели анализа временных рядов; - простейшие методы прогнозирования с помощью среднего абсолютного прироста и среднего темпа роста; - компоненты временных рядов; - сглаживание временных рядов с помощью скользящих средних;
Тема 2.2	Применение моделей кривых роста	<ul style="list-style-type: none"> - аналитическое выравнивание временного ряда; - метод наименьших квадратов; - линейная, полиномиальная, гиперболическая и показательная модели тренда временных рядов; - выбор кривой. Оценка параметров выбранных кривых. Оценка качества моделей;

		<ul style="list-style-type: none"> - расчет точечного и интервального прогноза; экстраполяция - упрощение расчетов параметров с помощью переноса начала координат в середину ряда динамики - применение средств MS Excel для построения трендовых моделей временных рядов.
Тема 2.3	Корреляционный анализ	<ul style="list-style-type: none"> - исследование связей между явлениями: основные понятия и постановка задачи; - виды зависимостей между явлениями: функциональная и статистическая; - корреляционная зависимость; поле корреляции; - коэффициент парной корреляции
Тема 2.4	Парный линейный регрессионный анализ	<ul style="list-style-type: none"> - методы регрессионного анализа - метод наименьших квадратов - уравнение регрессии. Виды уравнений регрессии: линейное, полиномиальное, гиперболическое, степенное, показательное, логарифмическое. Оценка неизвестных параметров уравнения регрессии; - прогнозирование с применением уравнения регрессии
Раздел 3.	Модели на графах. Некоторые модели социально-правовых процессов	
Тема 3.1	Сетевое моделирование	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и характеристики графов - плоские графы; - ориентированные графы; - построение минимального остовного дерева сети; - дерево решений; - сетевые графики.
Тема 3.2	Задачи о максимальном потоке	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка задачи о максимальном потоке; - Связь с задачей линейного программирования; - Теорема Форда-Фалкерсона - Алгоритм решения задачи; - Решение задачи о максимальном потоке в среде MS Excel;
Тема 3.3	Задача о кратчайшем пути	<ul style="list-style-type: none"> - Взвешенный граф; - Длина пути в графе; - Поиск кратчайшего пути в графе; - Алгоритмы решения
Тема 3.4	Некоторые модели социально-правовых процессов	<ul style="list-style-type: none"> - Математическая модель скорости роста числа правонарушителей - Математическая модель противодействия правоохранительным органам со стороны правонарушителей; - Задачи оптимизации социально-правового содержания

7.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Образовательные технологии (в том числе интерактивные)
-------	---------------------------------	--

1.	Раздел 1. Метод и модели линейного программирования. Элементы теории игр	Семинар Решение ситуационных задач Круглый стол
2.	Раздел 2. Методы и модели прогнозирования и изучения взаимосвязей социально-экономических явлений и процессов.	Семинар Решение ситуационных задач
3.	Раздел 3. Модели на графах. Некоторые модели социально-правовых процессов	Семинар Решение ситуационных задач

7.4. Образовательные результаты обучающегося, формируемые в процессе освоения общепрофессиональной дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Код компетенции						
	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК9
Раздел 1. Метод и модели линейного программирования. Элементы теории игр	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК9
Раздел 2. Методы и модели прогнозирования и изучения взаимосвязей.	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК9
Раздел 3. Модели на графах. Некоторые модели социально-правовых процессов.	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК9

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме текущей аттестации

Конкретный перечень типовых контрольных заданий и иных материалов для оценки результатов освоения дисциплины, а также описание показателей и критериев оценивания компетенций приведен в фонде оценочных средств по дисциплине.

9. Методические указания для обучающихся при освоении дисциплины

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных мероприятий обучающемуся рекомендуется регулярно изучать каждую тему дисциплины, активно участвуя в аудиторных занятиях и в ходе реализации различных форм самостоятельной индивидуальной работы.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии (в том числе интерактивные):

Семинар - форма учебного занятия, построенная на самостоятельном изучении обучающимися по заданию преподавателя отдельных вопросов, проблем, тем с последующим опросом и совместным обсуждением.

Решение ситуационных задач - форма учебного занятия, при которой выполняются учебные задания, имитирующие ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности.

Круглый стол - это форма занятия, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить

Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку обучающихся к каждому практическому занятию.

При изучении содержания дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:

- 1) внеаудиторная самостоятельная работа;
- 2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
- 3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины обучающимися предлагаются следующие виды самостоятельной работы:

В ходе освоения дисциплины обучающиеся выполняют следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка реферата, доклада, сообщения, эссе;
- работа с литературой;
- подготовка конспекта, составление структурных схем и таблиц;
- подготовка презентации;
- решение задач и иные.

10. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид самостоятельной работы	Количество часов/ зачетных единиц	Семестры	
		3	4
подготовка реферата, доклада, сообщения, эссе	5	5	
работа с литературой	5	5	
подготовка конспекта, составление структурных схем и таблиц	5	5	
подготовка презентации	5	5	
решение задач	4	4	
Всего:	24	24	

11. Основная и дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины:

а) основная литература

Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - М. : Вуз. учеб. : ИНФРА-М, 2014

Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Ш. Хуснутдинов . - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014

Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник / А.М. Попов, В.Н. Сотников . - М. : Юрайт , 2017

б) дополнительная литература

Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. В.В. Федосеева. - М. : Юнити-Дана, 2012

Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : практ. пособие / И.В. Орлова . - М. : Вуз. учеб. : ИНФРА-М, 2014.

Экономическо-математическое моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Н. Гусева . - М. : Флинта : МПСИ, 2011

Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебник / Е.С. Кундышева . - М. : Дашков и К, 2012

Метод и искусство математического моделирования [Электронный ресурс] : курс лекций / К.Э. Плохотников. - М. : ФЛИНТА, 2012

Математика в экономике: математические методы и модели [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов; под ред. М.С. Красс . - М. : Юрайт , 2017

Экономико-математические методы [Электронный ресурс] : учеб. для акад. бакалавриата / Б.И. Смагин. - М. : Юрайт, 2017

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.gks.ru>
2. <http://www.consultant.ru/>
3. <http://www.garant.ru/>
4. <http://www.function-x.ru>

13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочные системы

информационные технологии обработки графической информации; информационные технологии передачи данных и распространения информации; информационные технологии хранения данных; информационные технологии накопления данных. Сетевые (локальные, территориальные, проводные, беспроводные и др.) информационные технологии, информационные технологии групповой работы, гипертекстовые информационные технологии, мультимедийные информационные технологии, операционные системы семейства Windows, Office, браузеры (FireFox);

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: доступ к базам РГБ, ГНБУ, ERIC (www.rsl.ru, www.gnpbu.ru), Министерства образования и науки Российской Федерации (www.informica.ru), научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета общеобразовательных дисциплин:

1. Наименование учебного кабинета: № 306 Кабинет профессиональных дисциплин и дисциплин права;
2. Расположение учебного кабинета: 115191, г. Москва, 2-й Тульский пер., д. 4, этаж 3. Кабинет дисциплин, должен быть оснащен в соответствии с требованиями ФГОС СПО:
 - мебель для организации рабочего места учителя и организации рабочих мест обучающихся;
 - секционные шкафы для размещения и хранения средств обучения;
 - мультимедийная доска и проектор;
 - персональный компьютер, телевизор;

- технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.