

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
Общим собранием научно-педагогических
работников и обучающихся
Инзенского филиала
От «07» мая 2024 г. протокол № 5/85
Председатель Алимбеков Р.Х.
подпись *расшифровка подписи*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Математические и цифровые методы в государственном управлении
Факультет	Инзенский филиал
Кафедра	Государственного управления и экономики (ГУиЭ)
Курс	3

Направление (специальность)
38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» (степень – бакалавр)

Направленность
(профиль/специализация) «Государственная и муниципальная служба»

Форма обучения очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 1 сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № ___ от ___ 20__ г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № ___ от ___ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Васильева Ирина Романовна	ГУиЭ	доцент, к.ф-м.н,

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой Киселева Ольга Владимировна
 / Киселева О.В. « <u>15</u> » <u>мая</u> 2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины:

На основе изучения теоретических, методических и прикладных аспектов математических методов формирование новых компетенций, совершенствование умений и навыков, в том числе в сферах управления, экономики, бизнеса. Осознание взаимосвязи изучаемых явлений и факторов внешней и внутренней среды рассматриваемого объекта. Формирование навыков самостоятельной формализации практических управленческих и экономических задач, их исследование, подбор известных методов их решения.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение методологических основ и прикладное овладение приемами экономико-математического анализа;
- ознакомление с теоретической составляющей дефиниций, понятий, категорий и методологической основой, играющими важную роль в процессе анализа управленческих и экономических объектов;
- освоение методов обработки и анализа информации;
- формирование у слушателей знаний в области математического моделирования;
- освоение теоретических положений и категорий, овладение математическими методами анализа закономерностей развития управленческих, социально-экономических явлений и процессов;
- приобретение слушателями навыков и умений по формированию информации и применению соответствующих исходных данных;
- формирование представления у слушателей курса о классических и современных достижениях в рассматриваемой области знания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

«Математические и цифровые методы в государственном управлении» – дисциплина из части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 3 курсе и находится в логической взаимосвязи с курсом Государственная политика энергосбережения. В процессе изучения дисциплины «Математические и цифровые методы в государственном управлении» студент должен получить представление о том, на каких участках своей будущей профессиональной деятельности он сможет использовать полученные знания в рамках компетенций, обусловленных спецификой его предстоящей работы. Предшествующими дисциплинами являются Прикладная социально-экономическая статистика.

Дисциплина «Математические и цифровые методы в государственном управлении» является предшествующей дисциплинам Административно-правовые нормы государственного и муниципального управления, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ПК - 8 Способен моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления</p>	<p>Знать основные виды моделей и принципы моделирования административных процессов и процедур в органах власти. Уметь использовать основные модели административных процессов и процедур в работе органов власти, адаптировать математические модели к конкретным задачам управления. Владеть навыками использования основные модели административных процессов и процедур в работе органов власти-</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очно-заочная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		5	6	7
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	26	26		
Аудиторные занятия:	26	26		
лекции	8	8		
Семинары и практические занятия	18	18		
лабораторные работы, практикумы	-	-		
Самостоятельная работа	82	82		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов)	доклад, тестирование	доклад, тестирование		
Курсовая работа	-	-		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет		

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма		
Ф-Рабочая программа дисциплины				
Всего часов по дисциплине	108	108		

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очно-заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
<i>Раздел 1. Общие теоретические математических методов</i>							
Тема 1. Введение в математические методы и модели	11	1	2	-	2	8	тестирование
Тема 2. Основные представления о математических моделях для прикладных экономических исследований	11	1	2	-	2	8	тестирование
Тема 3. Математическое программирование	11	1	2	-	2	8	тестирование
<i>Раздел 2. Анализ информации при различном методическом подходе</i>							
Тема 4. Статистический анализ модели	11	1	2	-	2	8	тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет						Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины							
Тема 5. Методы регрессионного анализа	11	1	2	-	-	8	тестирование
<i>Раздел 3. Основные направления моделирования в экономических и управленческих системах</i>							
Тема 6. Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и риска	11	1	2	-	-	8	доклад
Тема 7. Основные принципы построения моделей производства	10		2	-	-	8	тестирование
Тема 8. Модели сетевого планирования	11	1	2	-	-	8	тестирование
Тема 9. Моделирование потоков товаров, динамическое программирование	21	1	2	-	-	18	тестирование
Итого	108	8	18	-	8	82	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Общие теоретические математических методов

Тема 1. Введение в математические методы и модели

Понятие математических методов и моделей, первичное изучение их применения. Изучение дисциплины в части принятия наилучших (оптимальных) решений. Простейшая модель оптимизации – задача на условный экстремум. Примеры классические, из техники, управления и производства. Оптимизация как модель рационального поведения субъектов в экономике и управлении. Задача рационального использования ресурсов и производства.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Целевая функция, допустимое множество. Классификация задач. Математический аппарат оптимизации. Квадратичные формы. Формула Тейлора. Выпуклые множества и функции. Безусловный экстремум дифференцируемых функций. Условия первого и второго порядка. Микроэкономические и макроэкономические модели. Понятие экономической модели. Методы экономического и управленческого анализа. Этапы моделирования.

Тема 2. Основные представления о математических моделях для прикладных экономических исследований

Моделирование как процессная составляющая любого исследования. Понятие объясняющих и объясняемых переменных. Определение случайных величин и сопутствующих понятий. Методы условной оптимизации. Метод Лагранжа. Методы одномерной минимизации: золотого сечения, касательных, параболической аппроксимации. Градиентные методы. Метод наискорейшего спуска. Изучение оптимизационных задач, как отдельного класса проведения исследований. Выявление оптимальных управленческих решений с точки зрения общего направления государственного управления. Определение основных и второстепенных показателей развития общества, на основе которых могут построены нетривиальные модели исследования операций. Определение того, какими закономерностями и тенденциями может обладать

Тема 3. Математическое программирование

Линейное программирование. Симплекс-метод. Понятие плана, оптимального плана. Двойственность в линейном программировании. Математические модели дискретного программирования. Понятие «транспортной задачи». Построение первоначального опорного плана. Метод потенциалов и «северо-западного угла». Теоремы двойственности и равновесия. Экономическая интерпретация двойственности. Объективно обусловленные оценки. Признаки оптимальности и неограниченности. Переход к лучшему опорному плану. Начальный опорный план. Нелинейное программирование. Аналитические, численные методы. Целевая функция и оптимальное решение задачи нелинейного программирования. Методы одномерной минимизации. Метод Ньютона. Метод штрафных функций. Свойства сходимости. Дифференциальные свойства седловой точки. Выпуклое программирование. Условие регулярности. Теорема Куна-Таккера.

Раздел 2. Анализ информации при различном методическом подходе

Тема 4. Статистический анализ модели

Понятие о рядах динамики и правила их построения. Показатели динамики различных процессов. Рассмотрение основной тенденции развития в рядах динамики. Определение параметров уравнения тренда. Прогнозирование на основе построения линии тренда. Абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение одного процента прироста. Средние аналитические показатели ряда динамики. Понятия и этапы построения временных рядов. Определение ошибки временного ряда. Модель авторегрессии. Различие между понятиями плана и прогноза. Принципы и этапы прогнозирования. Качество и точность модели. Доверительная вероятность прогноза.

Тема 5. Методы регрессионного анализа

Сущность регрессионного анализа. Классификация взаимосвязей. Различия и сходные черты функциональной и стохастической связи. Корреляционная взаимосвязь, матрица корреляций. Виды уравнений регрессии. Линейные и нелинейные уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов. Парные и множественные уравнения регрессии. Качество и адекватность параметров и уравнения регрессии в целом. Критерии качества полученных оценок. Сущность и теснота взаимосвязи рассматриваемых явлений, объектов. Управленческая и экономическая интерпретация итогов проведенного регрессионного анализа.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Оценка результатов и общих итогов проведенного исследования.

Раздел 3. Основные направления моделирования в экономических и управленческих системах

Тема 6. Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и риска

Понятия риска и рискованных ситуаций. Основные определения риска. Риск как экономическая категория. Риск в концепции устойчивого развития, его источники. Определение и исторический обзор предпринимательского риска. Меры риска. Теория риска: классическая и неоклассическая. Измерение отношения к риску. Страхование от риска. Аксиомы и функция ожидаемой полезности. Эмпирические шкалы уровня риска, анализ данных о риске. Зоны риска, в зависимости от уровня возможных потерь. Общее знание участников игры и конфликта. Виды игр. Игры с природой. Антагонистические матричные игры. Методы решения конечных игр. Игровое моделирование: обучение принятию решений в условиях неопределенности. Объективная и субъективная вероятность. Принятие решений в условиях риска. Связь изменений и риска с прибылью. Механизмы и способы преодоления неопределенности. Причины неопределенности экономических процессов. Сущность, содержание, виды страхования. Критерии Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа.

Тема 7. Основные принципы построения моделей производства

Производственные функции. Виды и примеры производственных функций. Определение объема производства и производительности факторов. Понятия капитала и труда в производственной функции. Функция Кобба-Дугласа. Модель межотраслевого баланса. Продуктивность, коэффициенты полных затрат. Модель В. В. Леонтьева. Динамический межотраслевой баланс. Компонентный анализ. Определение и интерпретация главных компонент модели. Модель компонентного анализа. Геометрическая иллюстрация метода главных компонент.

Тема 8. Модели сетевого планирования

Понятие о пути и сетевых графиках. Элементы сетевого планирования. Понятия теории графов, вершины в графе. Матричные способы задания графов. Потoki на сетях. Постановка задачи о максимальном потоке. Понятие сети и разреза на сети. Сетевая модель. Критерий «время-стоимость». Задача о кратчайшем пути. Алгоритм Флойда. Сетевые графики. Задача о критическом пути. Максимальный поток через сеть.

Тема 9. Моделирование потоков товаров, динамическое программирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Сущность динамического программирования. Классификация динамических моделей. Направления динамики экономических и социальных процессов. Основные тенденции развития в динамическом программировании. Моделирование потоков товаров. Информация об имеющихся методических подходах и моделях. Оптимальный транспортный поток товаров. Модели управления запасами. Математические модели транспортных потоков. Динамические модели с дискретным временем.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Общие теоретические математических методов

Тема 1. Введение в математические методы и модели (форма проведения - практическое занятие)

Вопросы по темам раздела

1. В чем сущность моделирования в экономике и управлении?
2. Какие микроэкономические модели вы знаете?
3. Какие макроэкономические модели вы знаете?
4. Какие виды и типы моделей существуют?
5. Каково общее понятие экономической модели?
6. Каковы методы экономического и управленческого анализа?
7. Какова методика построения экономической модели?
8. Какова роль моделей в процессе принятия решений?
9. Каковы основные этапы моделирования?

Тема 2. Основные представления о математических моделях для прикладных экономических исследований (форма проведения - практическое занятие)

Вопросы по темам раздела

1. В чем взаимосвязь математической экономики и эконометрики?
2. В чем состоят основные черты математических моделей?
3. Какие эконометрические способы решения задач можно применить в государственном управлении?
4. В чем разница между объясняющими и объясняемыми переменными?
5. Как можно определить случайные величины?
6. Что представляет собой классическая теория экстремума?
7. Что такое экстремальная задача?
8. Каковы методы условной оптимизации?
9. Что представляет собой метод Лагранжа?

Тема 3. Математическое программирование (форма проведения - семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Дайте постановку задачи линейного программирования.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. Дайте постановку задачи нелинейного программирования.
3. Каковы особенности применения задач линейного программирования?
4. Какими методами можно решить транспортную задачу?
5. В чем состоит основной смысл задачи о смеси (о диете), задачи коммивояжера и задачи о рюкзаке?
6. Каково применение нелинейного программирования?
7. В каких условиях можно применить двойственность в задачах линейного программирования?
8. В чем основная сущность многокритериальной оптимизации?
9. Что подразумевает выражение «Парето-оптимальность»?
10. Что представляет собой симплекс-метод?
11. В условиях задачи нелинейного программирования, что представляет собой целевая функция и оптимальное решение?

Раздел 2. Анализ информации при различном методическом подходе

Тема 4. Статистический анализ модели (форма проведения - практическое занятие)

Вопросы по темам раздела

1. Каковы возможности прогнозирования и варианты планирования, разработанные на основе построения тренда?
2. Представьте информацию о методических подходах анализа временных рядов.
3. В чем сущность методов укрупненных интервалов и скользящей средней?
4. Какие можно назвать показатели анализа динамических рядов?
5. В чем сущность абсолютного прироста, темпа роста и темпа прироста?
6. Каковы этапы построения временных рядов?
7. Как определить ошибки временного ряда?
8. В чем сущность модели авторегрессии?
9. В чем различие между понятиями плана и прогноза?
10. В чем состоят принципы и этапы прогнозирования?
11. Как определить доверительную вероятность прогноза?

Тема 5. Методы регрессионного анализа (форма проведения - практическое занятие)

Вопросы по темам раздела

1. В чем заключается сущность регрессионного анализа?
2. Как можно классифицировать взаимосвязи?
3. В чем разница между функциональной и стохастической связью?
4. Как можно определить корреляционную взаимосвязь?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

5. Что представляет собой матрица корреляций?
6. Перечислите виды уравнений регрессии
7. В чем состоит необходимость построения линейного и нелинейных уравнений регрессии?
8. Каковы методы формирования уравнения регрессии?
9. Что представляет собой метод наименьших квадратов?
10. Как можно проанализировать парные и множественные уравнения регрессии?
11. Как проверить качество и адекватность параметров и уравнения регрессии в целом?
12. Каковы критерии качества полученных оценок?
13. Как оценить сущность и тесноту взаимосвязи рассматриваемых явлений, объектов?
14. Какова экономическая интерпретация итогов проведенного регрессионного анализа?
15. Как можно описать конкретные результаты проведенного исследования?

Раздел 3. Основные направления моделирования в экономических и управленческих системах

Тема 6. Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и риска
(форма проведения - практическое занятие)

1. Что представляет собой риск и неопределенность по Ф. Найту?
2. Каким образом принимаются решения в условиях риска?
3. Какова взаимосвязь риска и прибыли?
4. В чем заключается неопределенность экономических и управленческих процессов?
5. В чем заключаются экспертные методы оценки?
6. Дайте характеристику методам комиссий, «мозговой атаки» и Дельфи.
7. Каковы критерии принятия решений в условиях риска?
8. Как можно определить риск при формировании портфеля ценных бумаг?
9. Как применить симплекс-метод при моделировании рискованных ситуаций?
10. Как реализовать страхование с точки зрения теории риска?
11. В чем сущность критериев Вальда, Гурвича, Сэвиджа?
12. Каковы характеристики игр с природой?
13. Какие существуют эмпирические шкалы уровня риска?
14. Каковы, по вашему мнению, характерные особенности объективной и субъективной вероятности?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

15. Приведите примеры ситуаций выбора в условиях риска.

Тема 7. Основные принципы построения моделей производства (форма проведения - практическое занятие)

Вопросы по темам раздела

1. В чем сущность производственной функции?
2. Каковы виды и примеры производственных функций?
3. Как провести определение объема производства и производительности факторов?
4. Дайте понятия капитала и труда в производственной функции.
5. Опишите функцию Кобба-Дугласа.
6. Что представляет собой модель межотраслевого баланса?
7. Опишите модель В. В. Леонтьева.
8. Что представляет собой компонентный анализ?
9. Какова геометрическая иллюстрация метода главных компонент?

Тема 8. Модели сетевого планирования (форма проведения - семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Что представляет собой календарное планирование?
2. Дайте понятия пути и сетевых графиков.
3. Каковы основные элементы сетевого планирования?
4. Каковы основные понятия теории графов?
5. Как установить временные параметры событий?
6. Что представляет собой путь в сетевом планировании?
7. В чем сущность связной сети?
8. Что представляют собой матричные способы задания графов?
9. В чем состоит задача поиска кратчайшего пути?

Тема 9. Моделирование потоков товаров, динамическое программирование (форма проведения - дискуссия)

Вопросы по темам раздела

1. В чем сущность динамического программирования?
2. Приведите классификацию динамических моделей.
3. Каковы направления динамики экономических и социальных процессов?
4. Каковы основные тенденции развития в динамическом программировании?
5. Как провести моделирование потоков товаров?
6. Представьте информацию о методических подходах.
7. Как построить оптимальный транспортный поток товаров?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

8. Какие модели управления запасами вы знаете?
9. Какие существуют математические модели транспортных потоков?

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Список тем докладов:

Подготовить доклад по одной из следующих тем:

1. Теория полезности по Нейману-Моргенштерну.
2. Биржевые индексы.
3. Биржи (NYSE, AMEX).
4. Биржи (NASDAQ, OTC).
5. Российская фондовая биржа.
6. Портфельные инвестиции.
7. Американский и Европейский опционы.
8. Модель Блэка-Шоулза, описывающая формирование цен на опционы.
9. Рынок Forex.
10. Понятие риска и неопределенности по Найту.
11. Риск в деятельности предприятий.
12. Примеры игр с природой.
13. Методы решения игр.
14. Кооперативные игры.
15. Риск в ценообразовании и страховании цен.
16. Инвестиционная стратегия предприятия
17. Метод анализа иерархий в процессе принятия решений.
18. Некоторые сведения по теории деревьев.
19. Дифференциальные игры как инструмент разрешения конфликтов.
20. Примеры нахождения решений, используя стратегию Жуковского.
21. Примеры нахождения решений, используя стратегию Слейтера.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

- 1) Исторический обзор развития теории полезности.
- 2) Риск и его измерение. Страхование от риска.
- 3) Основные виды рисков в финансовой сфере.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- 4) Математическая формулировка игры.
- 5) Теория игр и ее роль в эффективном разрешении экономических конфликтов.
- 6) Рациональность и иррациональность участников. Общее знание участников игры и конфликта. Понятие седловой точки.
- 7) Классификация видов игр.
- 8) Матричные игры как инструмент разрешения экономических конфликтов. Принцип минимакса и максимина. Чистые и смешанные стратегии игроков.
- 9) Методы решения матричных игр: симплекс-метод и геометрический способ.
- 10) Игра с нулевой суммой и кооперативные игры.
- 11) Методы решения конечных игр. Игровое моделирование: обучение принятию решений в условиях неопределенности.
- 12) Процесс принятия решений в условиях неопределенности природы.
- 13) Выбор решения в условиях риска. Критерий ожидаемого значения.
- 14) Критерии принятия решений в условиях неопределенности и риска.
- 15) Смешанные стратегии: графический метод решения задач.
- 16) Линейное программирование.
- 17) Задача о посевной площади.
- 18) Задача о диете. Общая задача.
- 19) Задача о коммивояжере.
- 20) Двойственная задача.
- 21) Дифференциальные игры.
- 22) Стратегии Нэша, Парето. Дилемма заключенного.
- 23) Методы решения дифференциальных игр. Принцип динамического программирования.
- 24) Позиционные игры: деревья решений.
- 25) Метод ветвей и границ.
- 26) Понятие, предмет, задачи и функции математических методов в экономике.
- 27) Экономико-математическая модель и ее основные элементы.
- 28) Понятия классической теории экстремума.
- 29) Основные этапы теории принятия решений.
- 30) Разграничение условий определенности, неопределенности и риска
- 31) Экспертные методы принятия решений.
- 32) Примеры конкретных практических задач с экономическим содержанием и их математическая формулировка: задача о раскрое; задача о ресурсах и т.д.
- 33) Методы теории игр.
- 34) Задача линейного программирования. Понятие оптимального плана.
- 35) Графический метод решения задачи линейного программирования.
- 36) Понятие о симплекс-методе решения задачи.
- 37) Общая постановка транспортной задачи.
- 38) Метод ветвей и границ.
- 39) Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).
- 40) Регрессионный анализ. Линейная регрессия.
- 41) Корреляционный анализ.
- 42) Экономико-математическая модель производства. Примеры производственных функций.
- 43) Компонентный анализ.
- 44) Модели сетевого планирования.
- 45) Понятие о пути и сетевых графиках. Графическая интерпретация.
- 46) Моделирование потоков товаров, проходящих таможенное оформление.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения **очно-заочная**

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
<i>Раздел 1. Общие теоретические математических методов</i>			
Тема 1. Введение в математические методы и модели	Необходимо представить описание каждого из следующих основных этапов математического моделирования: Первый этап - выбор объекта исследования. Второй этап - определение цели исследования. Третий этап - выбор критерия оптимальности. Четвертый этап - выявление основных ограничений.	7	проверка изученного материала

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины			
<p>Тема 2. Основные представления о математических моделях для прикладных экономических исследований</p>	<p>Решить следующие задачи:</p> <p>1. Найти точки локального экстремума функции $f(x)$:</p> <p>1) $f(x) = x_1^2 + 2x_2^2 + 5x_3^2 - 2x_1x_2 - 4x_1x_3 - 2x_3$;</p> <p>2) $f(x) = x_1^4 + x_2^2 - 4x_1x_2$;</p> <p>3) $f(x) = x_1 e^{x_2} - (1 + e^{x_2}) \sin x_2$.</p> <p>2. Показать, что функция $f(x)$ имеет бесконечное множество локальных максимумов и ни одного локального минимума:</p> <p>1) $f(x) = -(x_2^2 + 1)(\sin x_1 + 2)$;</p> <p>2) $f(x) = \sin x_1 - x_2^2$.</p> <p>3. Найти локальный экстремум функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$.</p> <p>4. Найти локальный экстремум функции $z = x^3 y^2 (12 - x - y)$, $x > 0$, $y > 0$.</p> <p>5. Найти локальный экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$.</p> <p>6. Найти глобальный экстремум (наибольшее и наименьшее значения) функции z в области решений системы неравенств (или неравенства) (дать геометрическое решение):</p> $z = 3x_1 + x_2$ $\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 40, \\ x_1^2 + x_2^2 \geq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$ <p>7. Для данной функции $Z = x_1 x_2$ найти:</p> <p>а) общее выражение градиента функции ∇Z ;</p> <p>б) линию уровня, проходящую через точку $A(4;1)$ и градиент $\nabla Z(A)$ и изобразить их на чертеже;</p> <p>в) производную по направлению $l = (-1;-1)$.</p> <p>8. Для функции $Z = x_1^2 - x_2 + 2$ найти:</p> <p>а) общее выражение градиента функции ∇Z ;</p> <p>б) линию уровня, проходящую через точку $A(4;1)$ и градиент $\nabla Z(A)$ и изобразить их на чертеже;</p> <p>в) производную по направлению $l = (-1;-1)$.</p> <p>9. Найти точки экстремума функции $f = x_1^2 + x_2^2$ при условии $x_1 + x_2 = 5$.</p> <p>10. На двух предприятиях отрасли необходимо изготовить 200 изделий некоторой продукции. Затраты, связанные с производством x_1 изделий на 1 пред-</p>	7	<p>проверка изученного материала</p>

	<p> приятии, равны $4x_1^2$ руб., а затраты, обусловленные изготовлением x_2 изделий на II предприятии, составляют $20x_2 + 6x_2^2$ руб. Определить, сколько изделий на каждом из предприятий следует произвести, чтобы общие затраты, обусловленные изготовлением необходимой продукции, были минимальными. </p> <p> 11. Найти условный экстремум с помощью метода Лагранжа $z = x_1 + x_2$ при $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 1$. </p>		
Тема 3. Математическое программирование	<p> Решить следующие задачи: </p> <p> 1. Найти максимальное значение функции $F = x_1 x_2$ при условиях $\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 \geq 12, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ -3x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$ </p> <p> 2. Найти минимальное значение функции $F = 9(x_1 - 5)^2 + 4(x_2 - 6)^2$ при условиях $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 12, \\ x_1 - x_2 \leq 6, \\ x_1 \leq 4, \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$ </p> <p> 3. Постройте модель задачи об использовании ресурсов, если известно: а) $n = 3, m = 4$; б) $c_1 = 8, c_2 = 6, c_3 = 5$; $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ в) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$; г) $b_1 = 18, b_2 = 20, b_3 = 15, b_4 = 28$. </p> <p> 4. Постройте модель задачи о диете, если известно: а) $n = 3, m = 3$; б) $c_1 = 4, c_2 = 3, c_3 = 2$; $\begin{pmatrix} 5 & 7 & 6 \end{pmatrix}$ в) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 5 & 7 \end{pmatrix}$; г) $b_1 = 25, b_2 = 20, b_3 = 37$. </p> <p> 5. Решить симплекс-методом задачу линейного программирования, начав с указанной опорной точки: $3x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 \rightarrow \min,$ при условиях $4x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 5,$ </p>	7	проверка решения задач

	$7x_1 + x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 9, \quad x_1 \geq 0, \dots, x_4 \geq 0;$ $x^0 = (0, 1, 1, 0)$		
<i>Раздел 2. Анализ информации при различном методическом подходе</i>			
Тема 4. Статистический анализ модели	<p>Решение задач на расчет показателей ряда динамики, на расчет индексов сезонности, на выявление основной тенденции ряда динамики различными способами.</p> <p>Задача состоит в проведении расчетов на основе данных о производстве промышленной продукции в сопоставимых ценах. Результаты расчета представьте в виде таблицы. Для анализа ряда динамики определите: средний уровень ряда динамики, цепные и базисные абсолютные приросты, цепные и базисные темпы роста и прироста, абсолютное значение одного процента прироста, среднегодовой абсолютный прирост, темп роста, темп прироста.</p> <p>Задача состоит в определении индекса сезонности по данным о розничном товарообороте во всех каналах реализации в регионе.</p> <p>Задание состоит в выравнивании ряда динамики методом скользящей средней и аналитическим выравниванием на основе данных об общем объеме розничного товарооборота региона по годам, млрд. руб.:</p> <p>Еще одна задача состоит в использовании данные Федеральной службы государственной статистики: необходимо выбрать интервальный ряд динамики, состоящий из уровней, выраженных абсолютными величинами за 10 периодов подряд, изобразить динамику ряда с помощью гистограммы, вычислить абсолютные и относительные показатели динамики, провести анализ полученных результатов, в целях изучения общей тенденции социально-экономического явления произвести построение аналитической зависимости, определить теоретические уровни ряда динамики и сопоставить их с фактическими данными, сделать выводы по итогам полученного тренда.</p>	7	проверка решения задач
Тема 5. Методы регрессионного анализа	<p>Направление самостоятельной работы по рассматриваемой теме основано на закреплении знаний о методах изучения связи между явлениями, сущности корреляционно-регрессионного анализа. Решение задач связано с построением уравнений регрессии и вычислением коэффициентов корреляции и детерминации.</p> <p>Задание заключается в составлении линейного уравнения регрессии, устанавливающего зависимость поступлений по соглашениям по экспорту технологий и услуг технического характера от чистой стоимости предмета соглашений 10 областей Российской Федерации. Также необходимо проверить, возможно ли лучше описывает указанную зависимость одно из нелинейных уравнений регрессии. Необходимо определить параметры уравнения и проанализировать итоговые полученные результаты. Вычислить значения коэффициентов корреляции и детерминации.</p>	7	проверка решения задач
<i>Раздел 3. Основные направления моделирования в экономических и управленческих системах</i>			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 6. Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и риска	Подготовить доклад по одной из следующих тем: 22. Теория полезности по Нейману-Моргенштерну. 23. Биржевые индексы. 24. Биржи (NYSE, AMEX). 25. Биржи (NASDAQ, OTC). 26. Российская фондовая биржа. 27. Портфельные инвестиции. 28. Американский и Европейский опционы. 29. Модель Блэка-Шоулза, описывающая формирование цен на опционы. 30. Рынок Fogex. 31. Понятие риска и неопределенности по Найту. 32. Риск в деятельности предприятий. 33. Примеры игр с природой. 34. Методы решения игр. 35. Кооперативные игры. 36. Риск в ценообразовании и страховании цен. 37. Инвестиционная стратегия предприятия 38. Метод анализа иерархий в процессе принятия решений. 39. Некоторые сведения по теории деревьев. 40. Дифференциальные игры как инструмент разрешения конфликтов. 41. Примеры нахождения решений, используя стратегию Жуковского. 42. Примеры нахождения решений, используя стратегию Слейтера.	7	доклад
Тема 7. Основные принципы построения моделей производства	На основе статистических данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат) провести построение производственной функции Кобба-Дугласа по информации об обороте, инвестициях в основной капитал, заработной плате работников малых предприятий по стране за год.	6	проверка решения задач
Тема 8. Модели сетевого планирования	Провести анализ и составить пример календарного плана и графика по нескольким экономическим показателям.	6	проверка изученного материала
Тема 9. Моделирование потоков товаров, динамическое программирование	Сформировать модель транспортного потока, изучить как динамическое планирование влияет на непосредственное текущее моделирование экономических процессов.	6	проверка выполненных заданий

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472077>

дополнительная:

1. Математический анализ. Сборник заданий : учебное пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.] ; под общей редакцией Е. Г. Плотноковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473425>
2. Белый, Е. М. Математика для экономистов : учеб. пособие для спец. "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Мировая экономика", "Налоги и налогообложение" / Е. М. Белый, А. Е. Эткин, Г. П. Эткина ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2006. - 208 с.
3. Горбунов, В. К. Производственные функции: теория и построение : учеб. пособие / В. К. Горбунов ; УлГУ, ИЭиБ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - 84 с.

Учебно-методическая литература:

1. Пиньковецкая Ю. С. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математические и цифровые методы в государственном управлении» для студентов бакалавриата по направлению 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» всех форм обучения / Ю. С. Пиньковецкая. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 23 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13348>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Главный библиотекарь _____ / Голосова М.Н. _____ /  / 06.06.2024 _____

б) Программное обеспечение:

- «1С: Предприятие 8». Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
- Statistica Academic for Windows;
- Комплект ПО "Универсал" ("Финансовый анализ + Оценка бизнеса", "Инвестиционный анализ", "Бюджет" и "Оценка недвижимости");
- Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4»;
- Windows;
- Office;
- Антиплагиат.ВУЗ.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

б) Программное обеспечение –

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон, дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

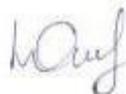
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

20.05.2024

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдо-переводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик: доцент кафедры ГУиЭ



Васильева И.Р.