Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ОТДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИКИ
кафедра Эконометрики и математической экономики

УТВЕРЖДЕНА

на заседании кафедры Эконометрики и математической экономики

Протокол от «01» сентября 2017 г. № 1с

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(авторский курс)

Индекс Б1.Б3 «Инструментальные методы экономического анализа 2»

по направлению подготовки 38.04.01 Экономика

направленность «Экономика и Финансы»

квалификация Магистр

очная форма обучения

Год набора - 2016

Москва, 2017 г.

Автор–составитель:
д.т.н. проф. кафедры эконометрики и математической экономики Шилин К.Ю.

Заведующий кафедрой
эконометрики и математической экономики, к. ф.-м. н, Носко В.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Содержание и структура дисциплины 4
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине 5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 11
   6.1. Основная литература 11
   6.2. Дополнительная литература 11
   6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы 11
   6.4. Нормативные правовые документы 11
   6.5. Интернет-ресурсы 11
   6.6. Иные источники 12
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Инструментальные методы экономического анализа 2» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-1	Способность применять критический анализ и системный подход для решения профессиональных задач	УК ОС-1.2	способен обобщать и критически оценивать результаты, полученные на основе методов вычислительной экономики

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ведение научно-исследовательской работы	УК ОС-1.2	на уровне знаний: знаний методов знания основных методов вычислительной экономики
ведение аналитической работы в области экономики и финансов		на уровне умений: критического анализа полученного результата

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

2 з.е, количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем - 32 часа, на самостоятельную работу обучающихся - 40 часов

Место дисциплины в структуре ОП ВО

- Б1.Б.3 «Инструментальные методы экономического анализа 2», 1 курс, 1 семестр.
- освоение дисциплины опирается на теоретические знания и практические навыки в области математического анализа, алгебры, теории вероятности и математической статистики в объеме бакалавриата по направлению 38.03.01 «Экономика», а также на приобретенные ранее умения и навыки в программировании и чтения на английском языке математических текстов;
- дисциплина реализуется параллельно с дисциплиной «Инструментальные методы в экономике - 1»
- форма промежуточной аттестации – зачет.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, ак. час./час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Введение в Wolfram Language	18			8		10	ДЗ
Тема 2	Решение дифференциальный уравнений	14			6		8	ДЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, ак. час./час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 3	Линейное программирование	14			6		8	ДЗ
Тема 4	Теория вероятностей. Математическая статистика. Случайные процессы.	14			6		8	ДЗ
Тема 5	Марковские цепи и скрытые Марковские модели	12			6		6	ДЗ
Промежуточная аттестация					-		-	зачет
	Всего:	72/54			32/24		40/30	

Примечание: * – формы текущего контроля успеваемости: домашнее задание (ДЗ)

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в Wolfram Language
Установка Wolfram Matematica на домашний компьютер. Справочная документация. Ведение в переменные и операторы. Работа со списками. Отбор и упорядочивание списков. Основы языка Wolfram Language. Функции. Анимация. Визуализация. Виды графиков 2D и 3D. Алгебраические преобразования, решение уравнений. Пределы, производные и интегралы.

Тема 2. Решение дифференциальный уравнений
Решение дифференциальных уравнений и их систем. Поле направлений. Модель Лотки-Вольтерры. Особенности ответов решений в виде интерполяционных кривых.

Тема 3. Линейное программирование
Линейное программирование, транспортная задача. Задача производственного планирования. Алгоритм подъема в задаче производственного планирования.

Тема 4. Теория вероятностей. Математическая статистика. Случайные процессы.
Распределения и их параметры. Гистограммы, анализ статистических данных. Случайные процессы.

Тема 5. Марковские цепи и скрытые Марковские модели.
Графы. Марковские цепи. Скрытые Марковские модели.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б3 «Инструментальные методы в экономике-2» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Домашнее задание 1.
Тема 2	Домашнее задание 2.
Тема 3	Домашнее задание 3.
Тема 4	Домашнее задание 4.
Тема 5	Домашнее задание 5.

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств): в форме подведения итогов по результатам выполнения заданий текущего контроля успеваемости.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые оценочные материалы по теме 1

Домашнее задание 1.

Анимация движения эпициклоиды (образец: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эпициклоида)

Типовые оценочные материалы по теме 2

Домашнее задание 2.

Построить анимированную модель Лотки-Вольтерры

Типовые оценочные материалы по теме 3

Домашнее задание 3.

Задача производственного планирования

	Цена цент за кг	Фарб 1 цент за кг	Фарб 2 цент за кг	Фарб 3 цент за кг	Фарб 4 цент за кг
Поставщик 1	10	1	2	4	4
Поставщик 2	7.5	4	3	2	2

У каждого поставщика не менее 8 тонн

На 1 стул 9 кг древесины

Фабрика	Стоимость 1 стул в долл.	Min объем производства	Max объем производства
1	5	0	500
2	7	400	750
3	3	500	1000
4	4	250	250

Транспортировка долл. за стул	Нью-Йорк	Остин	Сан-Франциско	Чикаго
Фабрика 1	1	1	2	0
Фабрика 2	3	6	7	3
Фабрика 3	3	1	5	3
Фабрика 4	8	2	1	4

Продажи	Цена продажи долл. за стул	Min объем продаж	Max объем продаж
Нью-Йорк	20	500	2000
Остин	15	100	400
Сан-Франциско	20	500	1500
Чикаго	18	500	1500

Максимизировать прибыль и найти:

1. Объемы закупок у каждого поставщика, логистику поставок от поставщиков.
2. Объемы производства на каждом заводе и логистику закупок и поставок.
3. Объёмы продаж в магазинах и логистику поставок.

Реализовать алгоритм подъема цены продукции при падении прибыли более чем на 7% в коридор ±1.5% от базовой прибыли с учетом 3% инфляции на стоимость сырья и 5% инфляции транспортных услуг.

Типовые оценочные материалы по теме 4

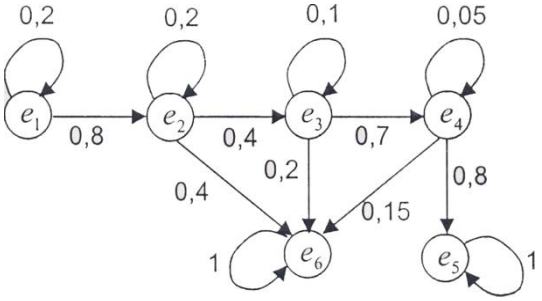
Домашнее задание 4.

Решить задачу оптимизации нефтедобычи методом Монте-Карло. Условие задачи: https://isdportal.oracle.com/sfdemo/SF_UPK/user2013/130607-hemmett-912407732/PlayerPackage/dhtml_kp.html?Guid=85c622bc-d25c-4231-a7e9-286d10e1f744&Path=data

Типовые оценочные материалы по теме 5

Домашнее задание 5.

Посетитель банка с намерением получить кредит проходит ряд проверок (состояний): e1 – оформление документов; e2 – кредитная история; e3 – возвратность; e4 – платежеспособность. По результатам проверки возможны два исхода: отказ в выдаче кредита (e6) и получение кредита (e5). Одна проверка одна временная единица.
Граф этой системы изображен на рис.



Требуется найти среднее количество времени для получения положительного и отрицательного результата. Сколько в среднем кредитов одобряются.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-1	Способность применять критический анализ и системный подход для решения профессиональных задач	УК ОС-1.2	способен обобщать и критически оценивать результаты, полученные на основе методов вычислительной экономики

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
УК ОС-1.2	способность обобщать и критически оценивать результаты, полученные на основе методов вычислительной экономики	понимает и объясняет модели вычислительной экономики, выбирает и обосновывает применение моделей в зависимости от условий, проводит самостоятельные расчеты

4.3.2. Типовые оценочные средства.

Задания для решения с использованием WL:

1. Решить систему ДУ: найти общее решение, решить задачу Кошу x(0)=1, y(0)=1

$$\begin{cases} x' = x - 3y \\ y' = 3x + y \end{cases}$$

2. Нефтеперерабатывающий завод получает за плановый период четыре полуфабриката: 600 тыс. литров алкилата, 316 тыс. литров крекинг-бензина, 460 тыс. литров бензина прямой перегонки и 200 тыс. литров изопентана. В результате смешивания этих ингредиентов в пропорциях 2:3:1:5, 2:4:3:4, 5:1:6:2 и 7:1:3:2 получают бензин четырех сортов B1, B2, B3, B4. Цена его реализации – соответственно 1350, 1400, 1600 и 1250 ден. единиц за тысячу литров. Предположив, что реализация любого сорта специального бензина не вызовет затруднений, построить модель, на основе которой можно решить задачу продажи

бензина разных сортов, максимизирующую суммарную стоимость. Провести экономический анализ полученных результатов.

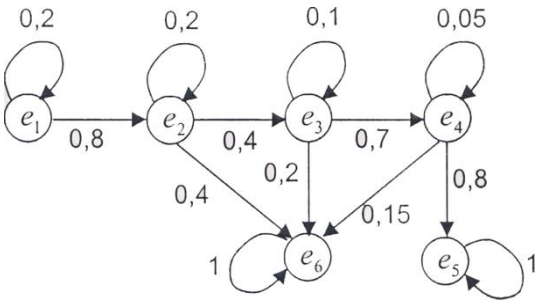
3. На четырех мелькомбинатах ежедневно производится 110, 190, 100 и 120 тонн муки. Эта мука потребляется тремя хлебозаводами, ежедневные потребности которых равны соответственно 140, 200 и 190 тонн. Тарифы перевозок 1 тонны муки задаются таблицей:

Мелькомбинат	Хлебозаводы		
	№1	№2	№3
1	-	1	9
2	4	6	2
3	3	5	0
4	4	3	4

Составить план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок будет минимальной.

4. Решить задачу методом Монте-Карло:
Ресторан на фешенебельном морском курорте использует плавники свежевыловленных акул для приготовления деликатесных блюд. Стоимость плавников, закупаемых у рыбаков $7.5 за 1 кг. Деликатесные блюда в ресторане продаются по цене $12 за 1 кг. Если плавники, закупаемые утром, не заказаны посетителями ресторана сегодня, они замораживаются и продаются по цене $6 за кг местной фирме, выпускающей корм для экзотических птиц. Менеджер ресторана фиксирует ежедневно и потребление акульих плавников, и неудовлетворенный спрос. Собранные им данные показывают, что в этом сезоне в среднем спрос на блюда из плавников близок к 60 кг в день. Стандартное отклонение спроса - 10 кг. Судя по всему, спрос распределен приблизительно нормально. Сколько плавников нужно ежедневно покупать у рыбаков, чтобы максимизировать прибыль? Какова будет средняя ежедневная прибыль при оптимальном заказе?

5. Посетитель банка с намерением получить кредит проходит ряд проверок (состояний): e1 – оформление документов; e2 – кредитная история; e3 – возвратность; e4 – платежеспособность. По результатам проверки возможны два исхода: отказ в выдаче кредита (e6) и получение кредита (e5). Одна проверка одна временная единица.
Граф этой системы изображен на рис.



Требуется найти среднее количество времени для получения положительного и отрицательного результата. Сколько в среднем кредитов одобряются.

Шкала оценивания.

Оценка определяется по формуле:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{n} B_i}{n} \qquad (1)$$

где n – домашних заданий, B_i – оценка за домашнее задание по 10-ти бальной шкале, I – итоговое количество баллов.

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Задача решена верно, код оптимален и работоспособен. Анализ решения проведен в полном объеме.
9	Отлично	Зачтено	Задача решена верно, код частично оптимален и работоспособен. Анализ решения проведен в полном объеме.
8	Отлично	Зачтено	Задача решена верно, код работоспособен. Анализ решения проведен в полном объеме.
7	Хорошо	Зачтено	Задача решена верно, код работоспособен. Анализ решения проведен в достаточном объеме.
6	Хорошо	Зачтено	Задача решена верно, код работоспособен. Проведен анализ решения.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Задача решена верно, код работоспособен. Проведен неполный анализ решения.
4	Удовлетворительно	Зачтено	Задача решена верно, код работоспособен. Проведен неполный анализ решения с частичными ошибками.
3	Неудовлетворительно	Не зачтено	Задача решена с неверным ответом.
2	Неудовлетворительно	Не зачтено	Задача не решена, представленный студентом код частично работоспособен
1	Неудовлетворительно	Не зачтено	Задача не решена, представленный студентом код не работоспособен.
0	Неудовлетворительно	Не зачтено	Задача не выполнена, код не представлен

4.4. Методические материалы

Зачет проводится в компьютерной аудитории, с установленным пакетом Wolfram Mathematica, с доступом в локальную сеть Академии и глобальную сеть Интернет. Собеседование проводится индивидуально с каждым студентом. В ходе собеседования поводятся итоги успеваемости студента в соответствии с формулой (1). В том случае, если полученная оценка устраивает студента данная оценка является итоговой. В том случае, если студент не согласен с оценкой, студент решает не более трех предложенных задач. После решения задач, со студентом проводится собеседование по данным задачам. За каждую задачу выставляется оценка в соответствии со шкалой оценивания по 10 бальной системе. Итоговая оценка выставляется, как средне арифметическое от суммы набранного количества баллов с округлением до целого в меньшею сторону.

При решении задач студенту разрешается использовать электронную справочную документацию пакета Wolfram Mathematica, а также сайт wikipedia.org. Любые остальные электронные ресурсы и источники данных при проведении зачета запрещены. В случае нарушении данных правил студенту выставляется оценка «незачтено» (0 баллов).

При условии набора 4 и более итоговых баллов, компетенция считается сформированной в части указанной в п. 1, по данной дисциплине выставляется оценка «зачтено». В ином случае, компетенция считается несформированной, по данной дисциплине выставляется оценка «незачтено».

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Домашние задания и примерные варианты контрольных работ для самостоятельной подготовки могут быть опубликованы:

1. В блоге преподавателя на сайте http://economy.ranepa.ru/prepodavateli/;
2. В группе ВКонтакте;

3. Высланы на общую почту группы

Конкретный способ коммуникации со студентами определяется преподавателем.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо ознакомиться с рекомендованной литературой, повторить материал предыдущих практических занятий и лабораторных работ. Самостоятельно разобрать задачи в конце каждой главы. При возникновении вопросов обратится к преподавателю по электронной почте с указанием конкретной проблемы и (или) прийти к преподавателю на консультацию в установленное время.

Для подготовки письменных домашних заданий необходимо ознакомиться с рекомендованной литературой, повторить материал предыдущих практических занятий и лабораторных работ.

Оформить работу в соответствии с требованиями:

1. В фале с расчетами:
   – Фамилия, Имя, Отчество, номер группы, номер домашнего задания – Section
   – Тект задания – Subsection
   – Комментарии по заданию - Text
2. Имя файла латинскими буквами: DZ*номер ДЗ-Ivanov(фпмилия)*
3. Тема письма: ЭиФмаг-*год* ДЗ*номер Фамилия*
4. Отправить письмо с вложением файла с заданием на электронную почту преподавателя не позднее установленного срока преподавателем.

Рекомендуется каждое новое задания начинать с команды Clear[«Global*`»] для очистки памяти

В течении курса преподаватель вправе предлагать студентам дополнительные задания повышенной сложности для начисления дополнительных баллов. Правила выполнения данных заданий и начисления баллов объявляются преподавателем индивидуально для каждого задания повышенной сложности.

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий, для выполнения домашних заданий, для изучения дополнительных материалов.

№ п/п	Тип занятия	Указания
1	ПЗ	Установка Wolfram Matematica на домашний компьютер. Справочная документация. Проработать материал [Hands-on] ch. 1 pp 3-10. Проработать материал [Hands-on] ch. 9 pp 125-132. Проработать материал [Elementary] ch. 1-4, решить задачи в конце каждой главы
2	ПЗ	Работа со списками Проработать материал [Elementary] ch. 5-6, решить задачи в конце каждой главы Дополнительно изучить [Hands-on] ch. 3 pp 21-42.
3	ПЗ	Основы языка Wolfram Language Проработать материал [Hands-on] ch. 6-7 pp 73-114, решить задачи в конце каждой главы. Дополнительный материал [Elementary] ch. 40. Выполнить домашнее задание 1. Анимация функций. Справочный материал для оформления домашнего задания [Hands-on] ch. 4-5 pp 43-72 Выполнить домашнее задание 1
4	ПЗ	Визуализация Проработать материал [Hands-on] ch. 10-12 pp 135-209, решить задачи в конце каждой главы.
5	ПЗ	Алгебраические преобразования, решение уравнений. Пределы, производные и интегралы. Проработать материал [Hands-on] ch. 14-15 pp 231-257, решить задачи в конце каждой главы.
6	ПЗ	Решение дифференциальных уравнений и их систем. Проработать материал [Hands-on] ch. 16 pp 259-268, решить задачи в конце главы.
7	ПЗ	Модель Лотки-Вольтерры Выполнить домашнее задание 2. Анимированная модель Лотки-Вольтерры

8	ПЗ	Задачи линейного программирования. Проработать материал практических занятий.
9	ПЗ	Транспортная задача. Проработать материал практически занятий.
10	ПЗ	Задача производственного планирования Выполнить домашнее задание 3. Задача производственного планирования с алгоритмом подъема
11	ПЗ	Теория вероятностей и математическая статистика Проработать материал [Hands-on] ch. 17 pp 269-289, решить задачи в конце главы.
12	ПЗ	Метод Монте-Карло. Разобрать материал статьи [метода Монте-Карло] в части «Применение метода МонтеКарло при анализе привлекательности инвестиционного проекта» Выполнить домашнее задание 4.
13	ПЗ	Случайные процессы. Проработать материал практически занятий.
14	ПЗ	Графы. Проработать материал практически занятий. Проработать материал [Elementary] ch. 21, решить задачи в конце главы.
15	ПЗ	Марковские цепи. Проработать материал практически занятий. Выполнить домашнее задание 5.
16	ПЗ	Скрытые Марковские модели. Проработать материал практически занятий.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. [Elementary] Stephen Wolfram. An Elementary Introduction to the Wolfram Language. Wolfram Media, Inc. 2015 (электронный доступ http://www.wolfram.com/language/elementary-introduction/)
2. [Hands-on] Cliff Hastings, Kelvin Mischo, Michael Morrison. Hands-on Start to Wolfram Mathematica and Programming with the Wolfram Language. Wolfram Media, Inc. 2015. (библиотека РАНХиГС)

6.2. Дополнительная литература.

1. Метод Монте-Карло для финансовых аналитиков. Журнал «Управление корпоративными финансами» 01(19) 2007. http://ecsocman.hse.ru/data/819/759/1219/Monte_Karlo_dlya_analitikov.pdf или http://grebennikon.ru/article-llz1.html

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы. Отдельное обеспечения не предусмотрено.

6.4. Нормативные правовые документы. Не предусмотрены.

6.5. Интернет-ресурсы.

О языке программирования http://www.wolfram.com/language/
Справочник языка http://reference.wolfram.com/language/
Краткое введение для программистов http://www.wolfram.com/language/fast-introduction-for-programmers/
Проект Wolfram Demonstrarions (интерактивные примеры) http://demonstrations.wolfram.com

6.6. Иные источники. Не предусмотрены.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Компьютерный класс
2. Доступ в интернет и локальную сеть Академии
3. Проекционное оборудование
4. Программное обеспечение:
    - Windows/Linux/Mac OS
    - Wolfram Mathematica
    - Google Chrome