МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом ННГУ
«26» июня 2019 г.
Протокол № 6

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

Квалификация (степень)

БАКАЛАВР

Форма обучения:

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2019

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.05 «Математическое и имитационное моделирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, ОПОП по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Прикладная информатика в управлении производством, ориентирована на подготовку выпускников к решению проектного типа задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенций ПК-5, УК-2.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине**	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Тесты, задачи, лабораторные работы
	УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Задачи, лабораторные работы
	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Задачи, лабораторные работы
ПК-5 Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	ПК-5.1. Знает методику моделирования прикладных процессов и предметную область	Знать методику моделирования прикладных процессов и предметную область	Тесты, задачи, лабораторные работы
	ПК-5.2. Умеет осуществлять моделирования прикладных процессов и предметную область	Уметь осуществлять моделирования прикладных процессов и предметную область.	Задачи, лабораторные работы
	ПК-5.3. Владеет навыками моделирования прикладных процессов и предметной области при помощи современного программного обеспечения	Владеть навыками моделирования прикладных процессов и предметной области при помощи современного программного обеспечения.	Задачи, лабораторные работы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия лабораторного типа - занятия семинарского типа - КСР	71 32 24 12 3
самостоятельная работа	109
Промежуточная аттестация – зачет, экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
Тема 1. Системный подход к задачам принятия решений	36	8	6	6	20	16
Тема 2. Динамическое программирование	35	8	6	6	20	15
Тема 3. Теория игр и принятия решений	53	8		6	14	39
Тема 4. Имитационное моделирование	53	8		6	14	39
КСР	3				3	
Контроль – зачет, экзамен	36					
Итого	216	32	12	24	71	109

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий практического и лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме – зачет, экзамен, включающие ответы на вопросы по программе дисциплины и выполнение практических заданий.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка к экзамену, зачету;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление основных категорий дисциплины требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение терминологии по изучаемой дисциплине.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка к экзамену (зачету)

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде зачета и экзамена. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа

студента в течение семестра. В этом случае подготовка к экзамену является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену (зачету), а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед экзаменом (зачетом). Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Это работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**Шкала оценивания сформированности компетенций**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	Не зачтено		зачтено				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, превышающем программу

	оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	место грубые ошибки.	много негрубых ошибки.	Допущено несколько негрубых ошибок	Допущено несколько несущественных ошибок	подготовки, без ошибок.	подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки	Отсутствие владения материалом . Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетвори-тельно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы для зачёта

вопросы	Код формируемой компетенции
1. Основные понятия теории моделирования, современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования систем.	ПК-5
2. Понятия модели объекта и моделирования.	УК-2
3. Классификация моделей и видов моделирования.	УК-2
4. Возможности и ограничения моделирования.	УК-2
5. Основные задачи, решаемые с помощью моделирования, в экономике.	УК-2
6. Сущность математического моделирования.	ПК-5
7. Технология математического моделирования и ее основные этапы.	ПК-5
8. Математические методы, используемые для разработки и исследования экономико-математических моделей.	ПК-5
9. Моделирование случайных величин и событий.	ПК-5
10. Получение случайных чисел на ЭВМ. Датчики случайных величин. Методы генерации дискретных случайных величин.	ПК-5
11. Методы генерации непрерывных случайных величин. Оценка статистических характеристик случайных величин.	ПК-5
12. Метод Монте-Карло. Применение метода Монте-Карло в имитационном моделировании. Понятие метода Монте-Карло. Общие представления об оценке точности результатов, полученных методом Монте-Карло.	ПК-5
13. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно-детерминированные (D-схемы), дискретно-детерминированные (F- схемы), дискретно-стохастические (P-схемы), непрерывно- стохастические (Q-схемы); сетевые (N-схемы), универсальные (A- схемы) модели.	ПК-5
14. Моделирование экономических процессов в виде систем массового обслуживания.	ПК-5
15. Понятие системы массового обслуживания (СМО).	ПК-5

Контрольные вопросы для экзамена

вопросы	Код формируемой компетенции
1. Предмет теории массового обслуживания. Показатели эффективности СМО. Классификация СМО;	ПК-5
2. Определение марковского случайного процесса. Граф состояний;	ПК-5
3. Потоки событий. Регулярный поток, ординарный поток, простейший по-ток. Поток без последствий;	ПК-5
4. Уравнения Колмогорова. Вывод системы уравнений для общего случая;	УК-2
5. Процесс гибели и размножения;	ПК-5
6. Понятие имитационной модели. Типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования;	ПК-5
7. Структура имитационной модели в системе Пилигрим. Назначение и описание операторов MODBEG, NETWORK, MODEND;	УК-2

8. Назначение и описание узла AG. Открытые и замкнутые модели. Схема зарядки транзактами замкнутой модели;	ПК-5
9. Уравнения Колмогорова. Правило составления системы уравнений для предельных (финальных) вероятностей состояний;	УК-2
10. Определение транзакта. Функции и параметры транзакта;	ПК-5
11. Назначение и описание узла AG. Открытые и замкнутые модели. Схема зарядки транзактами замкнутой модели;	УК-2
12. Законы распределения случайных величин при имитации процессов;	ПК-5
13. Математическое описание и основные характеристики одноканальных и многоканальных СМО с ограниченной очередью;	ПК-5
14. Этапы имитационного моделирования. Декомпозиция процессов;	УК-2
15. Классическая задача Эрланга;	ПК-5
16. Назначение и описание узла QUEUE. Приоритетная и бесприоритетная дисциплина обслуживания;	ПК-5
17. Уравнения Колмогорова. Правило составления системы уравнений для предельных (финальных) вероятностей состояний;	УК-2
18. Определение события. Модельное время, масштаб времени;	ПК-5
19. Назначение и описание узла PROC. Моделирование процессов в геопространстве;	УК-2
20. Назначение и описание узла SERV. Моделирование одноканальной и многоканальной систем массового обслуживания;	ПК-5

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции «УК-2»

Выберите один или несколько правильных ответов на поставленный вопрос.

Назовите примеры отраслей производственной сферы, в которых легко просматриваются характерные особенности задач исследования операций в экономике?

- постройка участка магистрали;
- продажа сезонных товаров;
- снегозащита дорог;
- выборочный контроль продукции;
- все вышеназванное.
-

Какие разделы математики положены в основу исследования операций?

линейная, нелинейная, динамическое программирование;
- теория игр;
- теория статистических решений;
- теория массового обслуживания;
- все вышеперечисленное.
-

Почему при исследовании операций необходимы сведения по теории вероятности?

- чтобы лучше соразмерять точность и подробность модели;
- потому что большинство операций проводится в условиях неполной определенности, и их ход и исход зависят от случайных факторов;
- потому что большинство операций проводится в условиях полной определенности, и их ход и исход зависят от случайных факторов;
- потому что большинство операций проводится в условиях неполной определенности, и их ход и исход не зависят от случайных факторов;
- все вышеперечисленное.
-

Какие модели широко применяются в исследовании операций?

- аналитические;

- статистические;
- имитационные;
- пункты 1 и 2;
- пункты 1, 2 и 3.
-

В чем преимущества аналитических моделей при применении в исследованиях операций?

- результаты расчета по ним легче обозримы;
- отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности;
- больше приспособлены для поиска оптимальных решений;
- содержимое п.1,2,3;
- учитывают большее число факторов.
-

В чем преимущества статистических моделей при применении в исследованиях операций?

- более точны и подробны, не требуют столь грубых допущений, позволяют учесть большое (в теории - неограниченно большое) число факторов;
- отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности;
- больше приспособлены для поиска оптимальных решений;
- содержимое п.1,2,3;
- учитывают большее число факторов.
-

Что называется операцией?

- всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом;
- всякое мероприятие (система действий),направленное к достижению какой-то цели ;
- неуправляемые мероприятия;
- всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению
- какой-то цели;
- комплекс технических мероприятий.
-

Биматричная игра может быть определена:

- двумя матрицами одинаковой размерности с произвольными элементами,
- двумя матрицами не обязательно одинаковой размерности,
- одной матрицей.
-

В матричной игре, зная стратегии каждого игрока, можно найти цену игры:

- да.
- нет.
- вопрос некорректен.
-

Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором всегда справедливо:

- матрица А равна матрице В, взятой с обратным знаком.
- матрица А равна матрице В.
- Произведение матриц А и В -единичная матрица..
-

В биматричной игре элемент bij представляет собой:

- выигрыш 2-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 1-м – j-й стратегии,
- оптимальную стратегию 2-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии
- что-то иное.
-

Какие решения называются оптимальными?

- решения, по тем или иным признакам предпочтительные перед другими;
- рациональные решения;
- все согласованные решения;
- все утвержденные решения;
- все вышеназванные.
-

В чем заключается цель исследования операций?

- предварительное количественное обоснование оптимальных решений;
- указать одно-единственное строго оптимальное решение;
- выделить область практически равноценных оптимальных решений, в пределах которой может быть сделан окончательный выбор;
- содержимое пунктов 1,2,3;
- только содержимое пунктов 1,2.
-

Что необходимо для того, чтобы сравнить между собой по эффективности разные решения?

- нужно иметь какой-то количественный критерий, так называемый показатель эффективности ;
- нужно иметь целевую функцию;
- показатель, отражающий целевую направленность операции;
- содержимое пунктов 1,2,3;
- содержимое пунктов 1,2.
-

Что выбирается в качестве показателя эффективности при возникновении фосмажорных обстоятельств?

- берется сама величина, которую хотелось бы минимизировать;
- берется сама величина, которую хотелось бы максимизировать;
- берется не сама величина, а ее среднее значение- математическое ожидание;
- берется дисперсия самой величины;
- все вышеназванное.
-

Что понимается под термином "исследование операций"?

- применение математических методов для обоснования решений;
- применение количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной
- человеческой деятельности, в том числе и в экономике;
- применение математических методов для исследования бухгалтерских операций;
- содержимое 1 и 2 пунктов;

содержимое 1, 2 и 3 пунктов.

Тесты для оценки компетенции «ПК-5»:

Биматричная игра может быть определена:

- двумя матрицами только с положительными элементами.
- двумя произвольными матрицами.
- одной матрицей.
-

В биматричной игре размерности 3*3 ситуаций равновесия бывает:

- ***не более 3.***
- не менее 6.
- не более 9.

Бывает ли в биматричной игре (размерности 3*3) 4 ситуации равновесия?
- Всегда.
- иногда.
- никогда.
-

Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором:
- матрицы А и В совпадают.
- из матрицы А можно получить матрицу В путем транспонирования.
- выполняется что-то третье.
-

В биматричной игре элемент bij представляет собой:
- выигрыш 1-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 2-м – j-й стратегии.
- оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии.
- выигрыш 2-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 1-м – i-й стратегии.
-

Что понимается под "решением"?
- выбор мероприятий для достижения цели из ряда возможностей, имеющихся у организатора;
- замысел руководителя;
- план мероприятий;
- приказ по предприятию;
- все вышеназванное.
-

Когда начинается исследование операций в экономике?
- когда нужно распорядиться имеющейся рабочей силой;
- когда нужно определить, какие типы работ выполнять в первую очередь;
- когда для обоснования решений применяется тот или иной математический аппарат;
- когда появляются финансовые операции;
- во всех вышеназванных случаях.
-

Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при снабжении предприятий сырьем?
- суммарные расходы на перевозки сырья ;
- суммарные расходы на перевозки сырья за единицу времени, например, месяц;
- минимальные расходы на перевозки;
- максимальные расходы на сырье;
- все вышеназванное.
-

Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при продаже сезонных товаров?
- максимально ожидаемую прибыль;
- среднюю ожидаемую прибыль П от реализации товаров за сезон;
- расходы при продаже;
- максимальное время продажи;
- все вышеназванное.
-

Какой показатель можно выбрать для характеристики эффективности работы городского транспорта?
- среднюю скорость передвижения пассажиров по городу;
- среднее число перевезенных пассажиров;
- среднее количество километров, которое придется пройти пешком человеку, которого транспорт не может
- доставить в нужное место;

- ни один из вышеназванных не подходит для этого;
- все вышеназванные.
-

Из чего исходят в каждом конкретном случае при выборе модели экономических операций?

- из вида операции;
- из целевой направленности операций;
- содержимое п.п.1 и 2;
- из экономической ситуации;
- все вышеперечисленное.
-

Материальной моделью называется:

- модель, отражающая содержание объекта в форме рисунков, схем, таблиц;
- модель, воспроизводящая физические и геометрические свойства объекта;
- упрощенное подобие реального объекта;
-

Основной принцип формализации:

- при изменении обозначения объекта меняется его содержание;
- при изменении содержания объекта его обозначение не меняется;
- при изменении обозначения объекта его содержание не меняется.
-

Какая информационная модель является динамической:

- формула химического соединения;
- закон Всемирного тяготения;
- формула химической реакции.
-

Информационной моделью, которая имеет сетевую структуру, является:

- файловая система компьютера;
- архитектура "клиент - сервер";
- таблица Менделеева.
-

Этап исследования информационной модели в виде запуска программы на выполнение и получение результатов называется:

- описанием информационной модели;
- компьютерным экспериментом;
- созданием формализованной модели.

Вид моделирования, которое отображает вероятностные процессы и события:

- стохастическое моделирование;
- детерминированное моделирование;
- дискретное моделирование.

Сущность имитационного моделирования:

- запись процессов функционирования элементов системы в виде некоторых функциональных соотношений (алгебраических, интегродифференциальных, конечно-разностных и т. п.) или логических условий;
- основывается на применении аналогий различных уровней;

воспроизведения процесса функционирования системы во времени с сохранением логической структуры и последовательности протекания процессов во времени.

5.2.3.Типовые задания для оценки компетенции «УК-2», «ПК-5»

Задачи для оценки компетенции УК-2

Вариант 1

Предприятие может выпускать три вида продукции А1, А2, А3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний В1, В2, В3. Элементы aij приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции i при состоянии спроса j.

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	В1	В2	В2
А1	2	1	3
А2	1	2	3
А3	2	3	1

Вариант 2

Предприятие может выпускать три вида продукции А1, А2, А3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний В1, В2, В3. Элементы aij приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции i при состоянии спроса j.

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	В1	В2	В2
А1	2	3	2
А2	2	2	4
А3	5	2	3

Вариант 3.

Предприятие может выпускать три вида продукции А1, А2, А3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний В1, В2, В3. Элементы aij приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции i при состоянии спроса j.

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	В1	В2	В2
А1	9	5	5
А2	2	6	9
А3	6	2	4

Вариант 4.

Предприятие может выпускать три вида продукции А1, А2, А3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний В1, В2, В3. Элементы aij приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции i при состоянии спроса j.

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	B1	B2	B2
A1	4	5	6
A2	7	3	2
A3	2	1	8

Вариант 5. Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	4	3	2	1	80
A2	6	3	5	6	140
A3	3	2	6	3	70
Потребности	80	50	50	70	

Вариант 6. На трех хлебокомбинатах производится ежедневно 110, 190 и 90 т муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами, ежедневные потребности которых соответственно равны 80, 60, 170 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с хлебокомбинатов к каждому хлебозаводу заданы матрицей:

2	1	9	7
4	6	2	12
3	5	8	9

Составить такой план перевозок муки, при котором общая стоимость перевозок является минимальной

Вариант 7. Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	6	7	3	2	180
A2	5	1	4	3	90
A3	3	2	6	2	170
Потребности	45	45	100	160	

Вариант 8. В трех хранилищах горючего ежедневно хранятся 175, 125 и 140 т бензина. Этот бензин ежедневно получают четыре заправочные станции в количествах 180, 110, 60 и 40 т. Стоимости перевозок 1 т бензина с хранилищ к заправочным станциям задаются матрицей

9	7	5	3
1	2	4	6
8	10	12	1

Составить такой план перевозок бензина, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

Вариант 9. Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	4	5	3	7	280
A2	7	6	2	9	175
A3	1	3	9	8	125
A4	2	4	5	6	130
Потребности	90	180	310	130	

Вариант 10. На трех железнодорожных станциях А1, А2, А3 скопилось 160, 140 и 60 незагруженных вагонов. Эти вагоны необходимо перегнать на железнодорожные станции В1, В2, В3 и В4. На каждой из этих станций потребность в вагонах соответственно равна 80, 80, 60 и 80. Тарифы перегонки одного вагона определяются матрицей

5	4	3	4
3	2	5	5
1	6	3	2

Составить такой план перегонки вагонов, чтобы общая стоимость была минимальной.

Вариант 11. Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
А1	1	4	7	3	510
А2	5	6	8	9	90
А3	7	2	4	8	120
Потребности	270	140	200	110	

Задачи для оценки компетенции «ПК-5»

Вариант 1. При составлении суточного рациона кормления скота можно использовать сено свежее (не более 50 кг) и силос (не более 85 кг). Рацион должен обладать определенной питательностью (число кормовых единиц не менее 30) и содержать питательные вещества: белок (не менее 1 кг), кальций (не менее 100 г) и фосфор (не менее 80 г). В табл. приведены данные о содержании указанных компонентов в 1 кг каждого продукта питания и стоимость этих продуктов.

Продукт	Количество кормовых единиц	Белок, г/кг	Кальций, г/кг	Фосфор, г/кг	Стоимость 1 кг, руб.
Сено свежее	0,5	40	1,25	2	1,2
Силос	0,5	10	2,5	1	0,8

Вариант 2. Обработка деталей А и В может производиться на трех станках. Причем каждая деталь при ее изготовлении должна последовательно обрабатываться на каждом из станков. Прибыль от реализации детали А - 100 ден. ед., детали В - 160 ден. ед. Исходные данные приведены в табл. Определить производственную программу, максимизирующую прибыль при условии: спрос на деталь А не менее 300 шт., на деталь В - не более 200 шт.

Станок	Норма врем. на обраб. одной детали, ч		Время раб. станка, ч
	А	В	
1	0,2	0,1	100
2	0,2	0,5	180
3	0,1	0,2	100

Вариант 3. Фирма выпускает изделия двух типов, А и В. При этом используется сырье четырех видов. Расход сырья каждого вида на изготовление единицы продукции заданы в табл.

Изделие	Сырье			
	1	2	3	4
А	2	1	0	2
В	3	0	1	1

Запасы сырья 1-го вида составляют 21 ед., 2-го вида – 4 ед., 3-го вида – 6 ед. и 4-го вида – 10 ед. Выпуск одного изделия типа А приносит доход 300 ден. ед., одного изделия типа В – 200 ден. ед. Составить план производства, обеспечивающий фирме наибольший доход.

Вариант 4. АО «Механический завод» при изготовлении двух типов деталей использует токарное, фрезерное и сварочное оборудование. При этом обработку каждой детали можно вести двумя различными технологическими способами. Необходимые исходные данные приведены в табл. Составить оптимальный план загрузки оборудования, обеспечивающий заводу максимальную прибыль.

Оборудование	Деталь				Полезный фонд времени, станко-ч
	1		2		
	Технологический способ				
	1	2	1	2	
Фрезерное	2	2	3	0	20
Токарное	3	1	1	2	37
Сварочное	0	1	1	4	30
Прибыль, ден.ед	11	6	9	6	

Вариант 5. Фирма выпускает 2 вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления используются 2 исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы исходных продуктов даны в табл.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0.8	0.5	400
Наполнители	0.4	0.8	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное мороженое не более чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Отпускная цена 1 кг сливочного мороженого 16 ден.ед., шоколадного – 14 ден.ед. Определить количество мороженого каждого вида, которое должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

Вариант 6

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	18	17	
2	27	15	28	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

Вариант 7

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	28	25	
2	18	22	12	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

Вариант 8

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	18	25	
2	37	15	12	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

Вариант 9

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	28	12	
2	18	22	30	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

Вариант 10

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	18	12	
2	27	15	30	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

Лабораторный практикум для оценки компетенции «УК-2», «ПК-5»

Лабораторный практикум по дисциплине выполняется путём решения задач математического моделирования

1) на компьютере с помощью пакетов Python или C++

a) перебором всех допустимых решений,
b) методом динамического программирования,
2) вручную методом динамического программирования
a) с помощью таблиц,
b) графически (на сети).

Лабораторная работа №1 «Задача распределения инвестиций» «УК-2»

Вариант № 1
y1 = 8
C = [...
2 0 1 0
3 2 4 2
5 6 -%inf 4
6 -%inf -%inf -%inf]
R = [...
1 0 3 0
3 3 4 2
4 6 -%inf 5
5 -%inf -%inf -%inf]
подскзка: f_opt = 11
количество ответов = 2

Вариант № 2
y1 = 10
C = [...
1 3 1 1
2 5 2 2
4 6 -%inf 3
6 -%inf -%inf 4]
R = [...
2 4 2 1
3 5 5 2
5 6 -%inf 5
6 -%inf -%inf 6]
подскзка: f_opt = 17
количество ответов = 2

Вариант № 3
y1 = 9
C = [...
1 0 0 1
2 4 2 4
6 5 4 -%inf
-%inf 6 5 -%inf]
R = [...
3 0 0 1
5 2 4 2
6 4 5 -%inf
-%inf 5 6 -%inf]
подскзка: f_opt = 12
количество ответов = 3

Лабораторная работа №2 «Задача о загрузке» «УК-2»

Вариант__1
// грузоподъемность = 5
// доходы =
15 40 15 40
// вес предметов =
3 2 1 4
// подсказка:
f_opt = 95, решений: 1

Вариант__2
// грузоподъемность = 5
// доходы =
15 30 15 30
// вес предметов =
3 2 1 3
// подсказка:
f_opt = 75, решений: 3

Вариант__3
// грузоподъемность = 5
// доходы =
15 30 15 30
// вес предметов =
3 2 1 3
// подсказка:
f_opt = 75, решений: 3

Лабораторная работа №3 «Задача календарного планирования» «ПК-5»

Вариант__1
// количество ответов - 1
f_opt = 26
y0 = 4
b = [...
7 8 4 5 7]
y_opt = [...
8 8 5 5 7]

Вариант__2
// количество ответов - 1
f_opt = 14
y0 = 5
b = [...
5 6 7 5 6]
y_opt = [...
5 7 7 6 6]

Вариант__3
// количество ответов - 1

f_opt = 24
y0 = 3
b = [...
7 4 6 4 6]
y_opt = [...
7 6 6 6 6]

Лабораторная работа №4 «Матричные игры» «ПК-5»

ВАРИАНТ__1
Решить матричную игру графически и/или симплекс-методом.
H = [...
0 1 1
-2 4 -1
-1 2 1
4 0 6
-1 6 0
6 0 8]
// v_min = 0 v_max = 6
Это ответ? v = 36/13 x = 0 0 0 0 6/13 7/13

ВАРИАНТ__2
Решить матричную игру графически и/или симплекс-методом.
H = [...
-3 0 2 3 3 4
6 5 1 -1 0 0
-1 1 4 5 5 6]
// v_min = -1 v_max = 4
Это ответ? v = 29/13 y = 6/13 0 0 7/13 0 0

ВАРИАНТ__3
Решить матричную игру графически и/или симплекс-методом.
H = [...
0 0 3
4 2 2
4 4 -2
0 -2 6
0 -1 6
2 1 5]
// v_min = 2 v_max = 4
Это ответ? v = 11/5 x = 0 0 2/5 0 0 3/5

Лабораторная работа №5 «Игры с природой и биматричные игры 2x2» «ПК-5»

1) Матричную игру из предыдущей лабораторной решить итерационным методом Брауна-Робинсон.

2) Матричную игру из предыдущей лабораторной решить в чистых стратегиях для следующих критериев:

a) критерий Вальда (максиминный),
b) критерий максимума (максимаксный),
c) критерий Гурвица, степень оптимизма=0.4,
d) критерий Сэвиджа (минимаксный),

е) критерий Байеса.

3) Найти решение биматричной игры и изобразить решение графически (построить зигзаги).

ВАРИАНТ__1
5 0
3 5
-3 -1
1 0
Подсказка:
c = 7 al = 5
d = -3 bt = -1

ВАРИАНТ__2
1 2
0 5
-1 0
-2 -3
Подсказка:
c = 4 al = 3
d = -2 bt = -1

ВАРИАНТ__3
-1 5
3 -2
1 -3
-1 3
Подсказка:
c = -11 al = -7
d = 8 bt = 4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Безруков А.И. Математическое и имитационное моделирование : учеб. пособие / О.Н. Алексенцева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 227 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=811122;

2. Лычкина . Н.Н. - Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=429005

б) дополнительная литература:

1. Кобелев Н.Б Имитационное моделирование объектов с хаотическими факторами: Учебное пособие / Кобелев Н.Б. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 191 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=535221

2. Токарев К.Е. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие / Токарев К.Е. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 88 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=615286

3. Решмин Б.И.Имитационное моделирование и системы управления: Учебно-практическое пособие / Решмин Б.И. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=760003

4. Бабина О.И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии [Электронный ресурс] : монография / О.И. Бабина, Л.И. Мошкович. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 153 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=506049

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Браузер Google Chrome
- Visual Studio,
- Python

г) Интернет-ресурсы

- Математическое моделирование, электронный журнал РАН, http://www.mathnet.ru/mm [Дата обращения 08.11.2018]
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: http://biblio-online.ru
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/
- ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com

д) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- База данных рецензируемой литературы Scopus https://www.scopus.com [26.10.19]
- База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com [26.10.19]
- База данных zbMath: https://zbmath.org/ [Дата обращения 10.09.2018
- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал http://www.garant.ru/
- Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: проектор, компьютеры, учебная мебель (столы, стулья).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Автор (ы) _____ к.т.н., доцент С.Б. Афанасьев

_____

Рецензент _____ к.т.н., доцент Д.Г. Клочков
зам. генерального директора ООО „СВТЕК НН"

_____

Программа одобрена на заседании Объединенной методической комиссии Института открытого образования и филиалов университета № 13 от 31 мая 2019 года.