

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:

Первый проректор академии

А.В. Колмыков

« 24 » 09 2020 г.

Регистрационный № УД- 7-34-20/уч.



ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ В ЭКОНОМИКЕ

учебная программа

учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности **1-74 01 01 Экономика и организация
производства в отраслях агропромышленного комплекса**

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-74 01 01 «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса» (ОСВО 1-74 01 01 – 2019), типовым учебным планом К 74-1-001/пр-тип. от 12.07.2018 г., учебными планами С-01-32-18у от 27.09.2018 г., С-01-34-19у от 28.02.2019 г., З-01-46-18у от 01.11.2018 г. и З-01-48-19у от 27.03.2019 г., БД-74-01-2-20у от 30.01.2020 г. и БДс-74-01-2-20у от 30.01.2020 г.

СОСТАВИТЕЛЬ: Шафранская И.В., доцент кафедры математического моделирования экономических систем АПК учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», к.э.н., доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ: Сапун О. Л., заведующий кафедрой информационных технологий и моделирования экономических процессов учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», д.пед.н., доцент;

Пашкевич О. А., заведующий сектором рынка труда РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, к.э.н., доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математического моделирования экономических систем АПК Учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

(протокол № 10 от 17.04.2020 г.)

Методической комиссией экономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

(протокол № 8 от 20.04.2020 г.)

Научно-методическим советом Учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

(протокол № от .05.2020 г.)

Ответственный за редакцию: Шафранская И.В.

Ответственный за выпуск: Шафранская И.В.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины

Для принятия решений в сфере экономического управления необходимо обладать достаточной и достоверной информацией, уметь ее оперативно обрабатывать на персональных компьютерах и разрабатывать мероприятия по внедрению результатов исследования в производство. При системном подходе к решению любой проблемы будущий специалист должен применить весь комплекс знаний, использовать имеющийся аппарат и необходимые пакеты прикладных программ. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент освоил современные и перспективные методы расчета и приобрёл практические навыки анализа и планирования экономических систем в производственной и коммерческой деятельности.

Цели изучения учебной дисциплины:

- научить студентов количественному обоснованию решений по управлению целенаправленными процессами (операциями) в сложных системах АПК: сельскохозяйственных, производственно-территориальных, агропромышленных, торговых, обслуживающих, перерабатывающих;
- изучить методы и модели массового обслуживания, теории игр, теории управления запасами, сетевого планирования и управления, теории расписаний, целочисленного линейного программирования.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- применение приемов и методов исследования операций с целью анализа особенностей и закономерностей развития отраслей АПК, предприятий, формирований;
- умение строить модели исследования операций для количественного описания функционирования аграрных формирований и протекающих в них процессов;
- умение использовать пакеты прикладных программ для проведения системного анализа и построения моделей исследования операций, поисков оптимальных вариантов их решения;
- умение обосновывать управленческие решения на основе использования разнообразных моделей исследования операций.

1.2 Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста соответствующего профиля, связи с другими учебными дисциплинами

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте высшего образования первой ступени по специальности 1-74 01 01 «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса» ОСВО 1-74 01 01 – 2019.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования вариативному модулю 1 «Аналитическая экономика».

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении дисциплин «Методика экономических исследований», «Эконометрика и экономико-математические методы и модели».

Данная учебная дисциплина является основой для изучения курса «Моделирование и оптимизация в АПК».

1.3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Структура программы и методика преподавания учебной дисциплины учитывают новые результаты экономических исследований и последние достижения в области информационных технологий, ориентируя обучающихся на приобретение соответствующей компетенции:

СК-15. Быть способным применять приемы и методы исследования операций с целью анализа и прогнозирования развития явлений, процессов и экономических систем.

1.4. Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины. Форма получения образования. Распределение аудиторного времени по видам занятий. Форма текущей аттестации

Для дневной (полной и сокращенной) формы получения высшего образования в соответствии с учебными планами по специальности 1-74 01 01 «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса» С-01-32-18у от 27.09.2018 г. и С-01-34-19у от 28.02.2019 г., БД-74-01-2-20у от 30.01.2020 г. и БДс-74-01-2-20у от 30.01.2020 г. на изучение учебной дисциплины «Исследование операций в экономике» предусмотрено 136 (120) часов, в том числе 68 аудиторных часов, из них 34 часа составляют лекции, 34 часа – практические занятия. Учебная дисциплина изучается в 6 семестре (полная форма получения высшего образования) и в 4 семестре (сокращенная форма получения высшего образования). Форма контроля – зачет. Для самостоятельной работы отведено 68 (52) часов.

Для заочной (полной и сокращенной) формы получения высшего образования в соответствии с учебными планами по специальности 1-74 01 01 «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса» З-01-46-18у от 01.11.2018 г. и З-01-48-19у от 27.03.2019 г. на изучение учебной дисциплины отводится всего 136 часов, из них аудиторных часов – 16. По видам занятий: лекции – 8 часов, практические занятия – 8 часов. На самостоятельную работу отводится 120 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет. Учебная дисциплина преподается студентам в 4 семестре (полная форма получения высшего образования) и в 3 семестре (сокращенная форма получения высшего образования).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Предмет и задачи курса

Исследование операций в организационном управлении. Построение математических, экономических, статистических моделей для задач принятия решений и управления в сложных ситуациях, в условиях неопределенности агропромышленного комплекса. Характерные черты операционного подхода. Предмет, история и перспективы развития.

Основные этапы и принципы операционного исследования. Границы применимости количественного анализа. Решенные и нерешенные проблемы по различным аспектам организационного управления в АПК. Идентификация моделей операций. Важность построения моделей, проблема выбора, формулировка и запись задачи исследования операций. Нахождение математического решения, проведение анализа, интерпретация полученных результатов, совершенствование модели. Внедрение результатов операционного исследования в практику АПК, разработка механизма реализации решений. Экспертный метод. Методика определения степени согласованности мнений двух и более экспертов при принятии решений. Критерий эффективности.

Тема 2. Принятие решений и элементы теории игр

Принятие решений и неопределенность. Необходимость вариантных расчетов в АПК. Типы неопределенности. Многокритериальные задачи. Принятие решений в условиях неопределенности природы и в конфликтных ситуациях. Критерии рационального поведения.

Предмет теории игр. Матричные игры с нулевой суммой. Платежная матрица. Чистые стратегии игроков. Нижняя и верхняя чистая цена игры. Наиболее предпочтительные (перестраховочные) стратегии игроков. Матричные игры с седловой точкой.

Смешанные стратегии игроков и их свойства. Основная теорема матричных игр (теорема Неймана). Преобразования элементов платежной матрицы, не вызывающие изменений оптимальных смешанных стратегий игроков (упрощение платежной матрицы). Алгоритм геометрического решения игры. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Основные понятия антагонических игр. Понятие о коалиционных и позиционных играх. Статистические игры. Вероятностный характер информации и принятие решений в условиях неустойчивости рыночной конъюнктуры и влияния факторов внешней среды. Стратегии статистика и состояния природы.

Особенности упрощения платежной матрицы статистической игры. Понятие риска статистика. Матрица рисков. Критерии Байеса и Лапласа выбора наилучшей стратегии статистика, использующие априорные вероятности состояний природы. Критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица выбора наилучшей стратегии статистика при неизвестных вероятностях состояний природы.

Основные понятия позиционной игры: дерево игры, позиции, альтернативы позиции, информационные множества, функция выигрышей. Игры в три хода с полной и неполной информацией, игры в четыре хода.

Особенности биматричной игры. Условия необходимости и достаточности существования равновесной ситуации для игроков биматричной игры.

Понятие о кооперативной, коалиционной игре.

Тема 3. Линейные модели

Общая характеристика линейных моделей. Общая задача математического программирования. Основные элементы, обозначения и взаимосвязи. Однородная запись задач и их эквивалентность.

Требования к системе ограничений. Условия решения системы ограничений. Примеры моделей планирования производства и макроэкономики.

Двойственные экономико-математические модели. Методика построения двойственной модели. Двойственные оценки и их экономическая интерпретация. Анализ оптимального решения линейной модели. Устойчивость оптимального плана. Целочисленные линейные модели, методы их решения. Алгоритм методов ветвей и границ и отсекающих плоскостей. Иерархические системы. Методы декомпозиции. Прямая и двойственная декомпозиция.

Тема 4. Сетевые модели

Теория графов – основа сетевых моделей. Основные понятия и определения. Способы задания графов. Графический способ упорядочения элементов ориентированного графа. Экстремальные задачи на графах.

Задача о минимальных покрывающих деревьях. Задача о кратчайших цепях. Задача о максимальном потоке в сетях и ее обобщения. Варианты задачи о назначении: классическая, о максимальной занятости, на узкие места. Задача коммивояжера.

Классификация систем сетевого планирования и управления (СПУ). Специфика сетевых методов, целесообразность и возможность их использования в планировании и управлении рыночной экономикой.

Понятие сети. Сетевая модель и ее элементы. Виды сетевых моделей. Построение сетевых графиков. Определение продолжительности работ. Расчет параметров сетевого графика. Критический срок и критический путь на сетевом графике. Критические и некритические работы и события. Резервы времени полных путей. Сроки свершения события и их вычисления. Резерв времени события. Интервал свободы события. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ, их вычисление. Полный и свободный резерв времени работы, их вычисление.

Линейный график комплекса работ. Определение критических работ, критического срока и резервов времени работ по линейному графику. Анализ и оптимизация сетевых графиков по ресурсам, времени, стоимости. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Оптимизация сетевых графиков на

персональном компьютере. Составление развернутых моделей по структурным. Ввод исходной информации. Анализ результатов решения. Примеры решения задач, сформированных в терминах теории сетевого планирования и управления. Эффективность применения сетевых моделей.

Тема 5. Задачи оптимального упорядочения

Основные понятия: система, требования, обслуживающее устройство. Входные и выходные данные для задач теории расписаний.

Описание систем с одним обслуживающим устройством. Алгоритм решения задачи с целью минимизации суммарного штрафа, связанного с ожиданием требований в очереди. Алгоритм решения задачи с целью минимизации суммарного количества средств, связываемых требованиями после завершения их обслуживания. Алгоритм решения задачи с целью минимизации величины максимального штрафа, связанного с задержкой обслуживания требований. Постановка и решение задач теории расписаний с одним обслуживающим устройством.

Описание систем с двумя и тремя обслуживающими устройствами. Последовательное обслуживание. Алгоритм решения задач с целью минимизации простоев обслуживающих устройств (алгоритм Джонсона). Применение алгоритма Джонсона при составлении расписания для двух и трех обслуживающих устройств. Анализ оптимальных расписаний.

Тема 6. Модели теории массового обслуживания

Теория массового обслуживания и ее применение в системе планирования АПК. Общая характеристика задач массового обслуживания. Входной поток, очередь, аппараты (каналы) обслуживания, выходящий поток.

Одно- и двухканальные системы массового обслуживания. Поток требований и время обслуживания.

Основные характеристики и показатели эффективности системы обслуживания. Свойства входящего потока требований. Основные характеристики систем МО с неограниченным временем ожидания, с отказами и с ограниченным временем ожидания. Некоторые частные случаи входного потока и длительности обслуживания. Процессы гибели и размножения.

Тема 7. Модели теории управления запасами

Управление запасами. Понятие запаса. Роль материальных запасов. Критерии оптимального управления производством и запасами. Простейшая модель оптимального размера заказываемой партии. Интерпретация модели Уилсона. Свойства модели Уилсона, ее анализ на чувствительность.

Особенности информационного обеспечения задачи. Точка заказа. Учет дискретности опроса. Расчет оптимальных параметров системы управления однономенклатурными (однопродуктовыми) товарными запасами: средний запас

текущего хранения, число поставок за период, интервал между поставками, величина поставок (заказов) товаров, объем минимальных издержек. Модели с конечной интенсивностью поступления партии товара. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Определение оптимальной величины партии в условиях скидки на размер заказа. Оптовая и дифференциальная скидка. Многопродуктовые модели управления производством, поставками и запасами.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (для очной (полной и сокращенной) формы обучения)

Номер темы	Название тем	Всего аудиторных часов	В ТОМ числе		Самостоятельная работа студента	Формы контроля знаний	Иное
			лекции	практические занятия			
1	Предмет и задачи курса	4	4	–	6 4*	Опрос	
2	Принятие решений и элементы теории игр	8	4	4	6 4*	Тест, опрос, контрольные работы	
3	Линейные модели	4	2	2	6 4*	Тест, опрос, контрольные работы	
4	Сетевые модели	18	8	10	20 16*	Тест, опрос, контрольные работы	
5	Задачи оптимального упорядочения	10	4	6	10 8*	Тест, опрос, контрольные работы	
6	Модели теории массового обслуживания	12	6	6	10 8*	Тест, опрос, контрольные работы	
7	Модели теории управления запасами	12	6	6	10 8*	Тест, опрос, контрольные работы	
ИТОГО:		68	34	34	68 52*	зачет	

Примечание: * – по учебным планам 2020 г.

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (для заочной (полной и сокращенной) формы обучения)

Номер темы	Название тем	Всего аудиторных часов	В ТОМ числе		Самостоятельная работа студента	Формы контроля знаний	Иное
			лекции	практические занятия			
1	Предмет и задачи курса	2	2	–	10	Опрос	
2	Принятие решений и элементы теории игр	4	2	2	18	Опрос	
3	Линейные модели	–	–	–	10	Опрос	
4	Сетевые модели	4	2	2	28	Опрос	
5	Задачи оптимального упорядочения	2	2	–	18	Опрос	
6	Модели теории массового обслуживания	2	–	2	18	Опрос	
7	Модели теории управления запасами	2	–	2	18	Опрос	
ИТОГО:		16	8	8	120	зачет	

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Список литературы

Основная литература

1. Ленькова, Р. К. Исследование операций. Методы исследования операций: курс лекций для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 01 01 – Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса / Р. К. Ленькова. – Горки: БГСХА, 2016. – 48 с.

2. Невежин, В. П. Исследование операций и принятие решений в экономике. Сборник задач и упражнений: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Экономика" (уровень подготовки – бакалавр) / В. П. Невежин, С. И. Кружилов, Ю. В. Невежин. – М. : Форум, 2015. – 399 с.

3. Шафранская, И. В. Исследование операций: курс лекций / И. В. Шафранская; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2011. – 364 с.

4. Шафранская, И. В. Исследование операций: практикум / И. В. Шафранская; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2019. – 168 с.

Дополнительная литература

5. Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшонок. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 352 с.

6. Ильченко, А. Н. Экономико-математические методы: Учеб. пособие / А. Н. Ильченко. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 288 с.

7. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2010. – 430 с.

8. Колеснев, В. И. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности предприятий АПК: Учеб. пособие / В. И. Колеснев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 264 с.

9. Костевич, Л. С. Исследование операций. Теория игр: учеб. пособие / Л. С. Костевич, А. А. Лапко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Высшая школа, 2008. – 368 с.

10. Костевич, Л. С. Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений: Учеб. пособие / Л. С. Костевич. – Мн.: Новое знание, 2003. – 424 с.

11. Сакович, В. А. Исследование операций (детерминированные методы и модели): справочное пособие / В. А. Сакович. – Мн.: Высшая школа, 1984. – 256 с.

12. Таха А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха. 7-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.

13. Экономика-математическое моделирование. Учебн. для студентов вузов / Под общ. ред. И. Н. Дрогобыцкого. – М.: Экзамен, 2004. – 800 с.

14. Экономика-математические методы и модели: Учеб. пособие / Н. И. Холод, А. В. Кузнецов, Я. Н. Жихар и др.; Под общ. ред. А.В. Кузнецова. 2-е изд. – Мн.: БГЭУ, 2000. – 412 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного изучения учебной дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Исследование операций» организуется в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь, требованиям образовательного стандарта, Положением о самостоятельной работе, разработанным и утвержденным учреждением высшего образования и другими документами учреждения высшего образования по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов.

При организации самостоятельной работы студентов, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы: подготовка рефератов и презентаций, выступлений по темам курса.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений студентов в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- сдача модулей (блоков);
- проведение тестирования студентов по отдельным темам;

– защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;

– защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;

– сдача зачета.

4.5. Компьютерные программы

При освоении курса «Исследование операций» студенты пользуются информационной компьютерной базой данных «Бухстат», приложениями Microsoft Office, Microsoft Excel, LPX88.

4.6. Вопросы для самоконтроля

1. Классификация моделей исследования операций.
2. Этапы исследования операций.
3. Типовые модели исследования операций.
4. Правила построения сетевой модели.
5. Теория графов.
6. Основные понятия сетевого планирования и управления.
7. Параметры сетевого графика.
8. Анализ и оптимизация сетевого графика по ресурсам.
9. Анализ и оптимизация сетевого графика по времени.
10. Анализ и оптимизация сетевого графика по стоимости.
11. Оптимизация системы теории расписаний при минимизации суммарного штрафа, связанного с ожиданием всех требований в очереди.
12. Оптимизация системы теории расписаний при минимизации суммарной величины средств, связанных с пребыванием требованием в системе после завершения обслуживания.
13. Оптимизация системы теории расписаний при минимизации максимального штрафа, связанного с задержкой в обслуживании требований в системе.
14. Позиционные игры.
15. Классификация моделей теории игр.
16. Полное совмещение заказов многопродуктовой модели.
17. Элементы систем массового обслуживания.
18. Классификация систем массового обслуживания.
19. Массовое обслуживание как марковский случайный процесс.
20. Разомкнутые системы массового обслуживания
21. Теория расписаний: системы с двумя обслуживающими устройствами.
22. Теория расписаний: системы с тремя обслуживающими устройствами.
23. Статистические игры.
24. Решение матричных игр в чистых стратегиях.
25. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
26. Постановка задачи управления запасами.

27. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
28. Однопродуктовая статическая модель управления запасами.
29. Состояние систем массового обслуживания.
30. Основные характеристики систем массового обслуживания.
31. Классификация сетевых моделей.
32. Решение задач теории игр графическим способом.
33. Расчет точки обновления заказа однопродуктовой статической модели.
34. Однопродуктовая статическая модель управления запасов с дефицитом.
35. Однопродуктовая статическая модель управления запасами с конечной интенсивностью поступления заказа.
36. Раздельная оптимизация заказов многопродуктовой модели при ограничениях на складскую площадь.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Методика экономических исследований	Математического моделирования экономических систем АПК	Изменения и дополнения к ней. Зав. каф. ММЭС АПК <i>В. И. Бучин</i>	Рекомендовать и утвердить протокол № 10 от 17.04.2020
Эконометрика и экономико-математические методы и модели	Математического моделирования экономических систем АПК	Изменения и дополнения к ней. Зав. каф. ММЭС АПК <i>В. И. Бучин</i>	Рекомендовать и утвердить протокол № 10 от 17.04.2020
Моделирование и оптимизация в АПК	Математического моделирования экономических систем АПК	Изменения и дополнения к ней. <i>В. И. Бучин</i>	Рекомендовать и утвердить протокол № 10 от 17.04.2020