

**Учреждение образования  
«Гродненский государственный аграрный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Гродненский государственный  
аграрный университет»

\_\_\_\_\_ В.К. Пестис  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.  
Регистрационный № УД-\_\_\_/уч.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине**

**для специальности**

**1-74 01 01 Экономика и организация производства в отраслях АПК**

2019 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-26 02 02-2013 специальности «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса».

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В. А. Головков, к.э.н., доцент кафедры информатики и экономико-математического моделирования в агропромышленном комплексе Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»;

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

И. И. Бычек, заведующий кафедрой экономики и управления на предприятии УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», кандидат экономических наук, доцент

И. Н. Дорошкевич, заведующий кафедрой менеджмента, маркетинга и права УО «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат экономических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой информатики и экономико-математического моделирования в агропромышленном комплексе

(протокол № 10 от «24» мая 2019 г.)

Методическим советом Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»

(протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.)

Ответственный за редакцию: Т.Н. Изосимова

Ответственный за выпуск: Т.В. Снопко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Исследование операций» является ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами исследования операций, выработка системного экономического мышления, формирование навыков построения математических моделей, проведения экономических расчетов и использования их для обоснования экономических решений.

Основной задачей применения методов исследования операций в практике управления экономическими системами является повышение их эффективности за счет максимального использования информации о ситуации, в которой осуществляется принятие управленческих решений.

Кроме того, задачами дисциплины являются:

- изучение постановок и содержания задач исследования операций;
- изучение методики построения моделей исследования операций;
- приобретение навыков теоретического исследования моделей и оптимизационных задач;
- изучение подходов к решению задач;
- приобретение навыков в использовании результатов математического моделирования для выработки и обоснования управленческих решений;

### Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-26 02 02-2013 специальности «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса».

Изучение дисциплины «Исследование операций» базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения дисциплин «Высшая математика» и «Компьютерные информационные технологии».

Компетенции, знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при изучении дисциплины «Моделирование и оптимизация в АПК», «Имитационное моделирование», а также при выполнении курсовых работ и дипломных проектов, связанных с моделированием экономических процессов.

### Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и профессиональные (ПК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-26 02 02-2013 специальности «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса».

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

ПК-2. Разрабатывать на основе анализа варианты управленческих решений и обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности.

ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы исследования математических моделей естественнонаучных, производственных и социально-экономических задач.

ПК-10. Обработать полученные результаты, анализировать их с учетом имеющихся научно-технологических достижений.

ПК-12. Анализировать варианты и находить оптимальные проектные решения.

ПК-25. Выявлять внутрихозяйственные резервы и разрабатывать мероприятия по их использованию.

ПК-28. Разрабатывать предложения по внесению соответствующих корректировок в планы организации (предприятия) и отдельных подразделений в случае изменения производственно-хозяйственной ситуации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- типы задач исследования операций, их особенности и свойства;
- методологию формализации и решения задач исследования операций;
- основные принципы принятия оптимальных решений;
- модели и методы решения задач исследования операций;

**уметь:**

- строить математические модели, представлять их возможности и ограничения;
- использовать формальные методы при решении задач исследования операций;
- решать практические задачи принятия решений с использованием методов исследования операций,

**владеть:**

- методологией решения задач организационного управления;
- математическим аппаратом решения задач исследования операций, информационными средствами и приложениями для построения математических моделей, анализа и решения задач по управлению целенаправленными процессами.

**Общее количество часов и количество аудиторных часов**

На усвоение дисциплины максимально отводится 144 часа, в том числе 72 часа аудиторных.

**Форма получения высшего образования**

При изучении дисциплины предусмотрены такие формы обучения: дневная и заочная.

**Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам**

Дисциплина изучается для дневной формы обучения в 3 семестре, при этом аудиторное время делится на 36 часов лекционных, 18 часов практических и 18 часов лабораторных занятий.

**Формы текущей аттестации по учебной дисциплине**

Оценка учебных достижений студентов проводится в форме зачета. Для оценки учебных достижений используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (проверяются компетенции):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1, АК-3, АК-4, АК-5, СЛК-1, СЛК-2, ПК-6);
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-1 – ПК-7);
- сдача зачета по дисциплине (АК-1 – АК-5, ПК-1 – ПК-7).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Основы методологии исследования операций**

Тема 1.1. Предмет и задачи исследования операций Основные понятия и принципы исследования операций. Математические модели операций. Этапы исследования операций

Тема 1.2. Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению Прямые и обратные задачи исследования операций. Детерминированные задачи. Проблема выбора решения в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи.

### **Раздел 2. Специальные модели исследования операций**

Тема 2.1. Основные понятия и определения сетевого планирования и управления Основные принципы построения сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого графика. Сроки свершения событий. Сроки начала и окончания работ. Резервы времени работ. Линейный график выполнения работ проекта. Понятие оптимизации сетевых графиков, зависимость продолжительности работы от затрат. Оптимизация по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированном времени выполнения комплекса работ и при ограниченных затратах - ускорение выполнения комплекса работ. Оптимизация по стоимости при фиксированном и произвольном времени выполнения работ. Оптимальный безрезервный план.

Тема 2.2. Модели управления запасами Основные понятия. Критерии оптимальности управления производством и запасами. Детерминированные модели управления запасами. Однопродуктовые модели оптимальной партии поставки без дефицита. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Определение оптимальной величины партии в условиях скидки на размер заказа. Многопродуктовые модели управления производством и поставками. Стохастические модели управления запасами.

Тема 2.3. Игровые методы обоснования решений Матричная игра и моделирование ситуации риска в экономике. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Метод дерева решений.

Тема 2.4. Марковские случайные процессы Понятие о марковском процессе. Поток событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.

Тема 2.5. Элементы теории массового обслуживания Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры СМО в экономике. Поток случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Классификация моделей СМО. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа.

Тема 2.6. Статистическое моделирование случайных процессов (метод Монте-Карло) Идея, назначение и область применимости метода. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса.

### **Раздел 3. Детерминированные методы и модели обоснования решений**

Тема 3.1. Модели динамического программирования. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Схема решения задач динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об определении оптимальной стратегии замены оборудования. Задача определения оптимальной производственной программы.

Тема 3.2. Модели многокритериальной оптимизации. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Проблемы многокритериальной оптимизации. Классификация методов решения задач многокритериальной оптимизации: методы свертывания критериев, методы ограничения на критерии, методы последовательного применения критериев, методы целевого программирования. Метод ведущего критерия, метод последовательных уступок, метод архимедовой задачи, метод равных наименьших отклонений, метод  $\lambda$ -задачи.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (стационар)

Номер раздела (темы, занятия)	Название раздела (темы, занятия); перечень изучаемых вопросов	Всего часов	в т.ч. аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов	Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские)	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы методологии исследования операций</b>	<b>14</b>	<b>4</b>				<b>10</b>	.		
<b>Тема 1.1</b>	<b>Предмет и задачи исследования операций</b> Основные понятия и принципы исследования операций. Этапы исследования операций	8	2				6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 3, 4, 7, 8, 10]	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению</b> Прямые и обратные задачи исследования операций. Детерминированные задачи. Проблема выбора решения в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи.	6	2				4	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 4, 5, 6, 8, 9]	Тестирование
<b>Раздел 2</b>	<b>Специальные модели исследования операций</b>	<b>96</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>50</b>			
Тема 2.1.	<b>Модели сетевого планирования и управления</b> Основные понятия и определения сетевого планирования и управления. Основные принципы построения сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого графика. Сроки свершения событий. Сроки начала и окончания работ. Резервы времени работ. Линейный график выполнения работ проекта. Понятие оптимизации сетевых графиков, зависимость продолжительности работы от затрат. Оптимизация по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированном времени выполнения комплекса работ и при ограниченных затратах - ускорение выполнения комплекса работ. Оптимизация по стоимости при фиксированном и произвольном времени выполнения работ. Оптимальный безрезервный план.	18	4	6			8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 6, 7, 8]	Опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.2</b>	<b>Модели управления запасами</b> Основные понятия. Критерии оптимальности управления производством и запасами. Детерминированные модели управления запасами. Однопродуктовые модели оптимальной партии поставки без дефицита. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Определение оптимальной величины партии в условиях скидки на размер заказа. Многопродуктовые модели управления производством и поставками. Стохастические модели управления запасами.	18	4	6				ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 2, 3, 7, 8]	Опрос
<b>Тема 2.3</b>	<b>Игровые методы обоснования решений</b> Матричная игра и моделирование ситуации риска в экономике. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Метод дерева решений.	18	4		6		8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 10]	Опрос
<b>Тема 2.4</b>	<b>Марковские случайные процессы</b> Понятие о марковском процессе. Потoki событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.	12	4				8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[2, 3, 6 7, 8, 9]	Опрос
<b>Тема 2.5</b>	<b>Элементы теории массового обслуживания</b> Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры СМО в экономике. Потоки случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Классификация моделей СМО. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа.	18	4	6			8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 8]	Опрос



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.6</b>	<b>Статистическое моделирование случайных процессов</b> ( Метод Монте-Карло.) Идея, назначение и область применимости метода. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса.	12	2				10	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,5,6, 7,8]	Тестирование
<b>Раздел 3</b>	<b>Детерминированные методы и модели обоснования решений</b>	<b>34</b>	<b>10</b>		<b>12</b>		<b>12</b>			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Модели динамического программирования</b> Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Схема решения задач динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об определении оптимальной стратегии замены оборудования. Задача определения оптимальной производственной программы.	18	6		6		6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 4, 8, 9, 10]	Опрос
<b>Тема 3.2</b>	<b>Модели многокритериальной оптимизации</b> Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Проблемы многокритериальной оптимизации. Классификация методов решения задач многокритериальной оптимизации: методы свертывания критериев, методы ограничения на критерии, методы последовательного применения критериев, методы целевого программирования. Метод ведущего критерия, метод последовательных уступок, метод архимедовой задачи, метод равных наименьших отклонений, метод $\lambda$ -задачи.	16	4		6		6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[6, 7,10]	Опрос
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>72</b>			

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (стационар ССО)

Номер раздела (темы, занятия)	Название раздела (темы, занятия); перечень изучаемых вопросов	Всего часов	в т.ч. аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов	Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские)	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы методологии исследования операций</b>	<b>14</b>	<b>4</b>				<b>10</b>	.		
<b>Тема 1.1</b>	<b>Предмет и задачи исследования операций</b> Основные понятия и принципы исследования операций. Этапы исследования операций	8	2				6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 3, 4, 7, 8, 10]	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению</b> Прямые и обратные задачи исследования операций. Детерминированные задачи. Проблема выбора решения в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи.	6	2				4	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 4, 5, 6, 8, 9]	Тестирование
<b>Раздел 2</b>	<b>Специальные модели исследования операций</b>	<b>96</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>50</b>			
Тема 2.1.	<b>Модели сетевого планирования и управления</b> Основные понятия и определения сетевого планирования и управления. Основные принципы построения сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого графика. Сроки свершения событий. Сроки начала и окончания работ. Резервы времени работ. Линейный график выполнения работ проекта. Понятие оптимизации сетевых графиков, зависимость продолжительности работы от затрат. Оптимизация по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированном времени выполнения комплекса работ и при ограниченных затратах - ускорение выполнения комплекса работ. Оптимизация по стоимости при фиксированном и произвольном времени выполнения работ. Оптимальный безрезервный план.	18	4	6			8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 6, 7, 8]	Опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.2</b>	<b>Модели управления запасами</b> Основные понятия. Критерии оптимальности управления производством и запасами. Детерминированные модели управления запасами. Однопродуктовые модели оптимальной партии поставки без дефицита. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Определение оптимальной величины партии в условиях скидки на размер заказа. Многопродуктовые модели управления производством и поставками. Стохастические модели управления запасами.	18	4	6				ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 2, 3, 7, 8]	Опрос
<b>Тема 2.3</b>	<b>Игровые методы обоснования решений</b> Матричная игра и моделирование ситуации риска в экономике. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Метод дерева решений.	18	4		6		8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 10]	Опрос
<b>Тема 2.4</b>	<b>Марковские случайные процессы</b> Понятие о марковском процессе. Потoki событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.	12	4				8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[2, 3, 6 7, 8, 9]	Опрос
<b>Тема 2.5</b>	<b>Элементы теории массового обслуживания</b> Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры СМО в экономике. Потоки случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Классификация моделей СМО. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа.	18	4	6			8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 8]	Опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.6</b>	<b>Статистическое моделирование случайных процессов</b> ( Метод Монте-Карло.) Идея, назначение и область применимости метода. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса.	12	2				10	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,5,6, 7,8]	Тестирование
<b>Раздел 3</b>	<b>Детерминированные методы и модели обоснования решений</b>	<b>34</b>	<b>10</b>		<b>12</b>		<b>12</b>			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Модели динамического программирования</b> Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Схема решения задач динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об определении оптимальной стратегии замены оборудования. Задача определения оптимальной производственной программы.	18	6		6		6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 4, 8, 9, 10]	Опрос
<b>Тема 3.2</b>	<b>Модели многокритериальной оптимизации</b> Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Проблемы многокритериальной оптимизации. Классификация методов решения задач многокритериальной оптимизации: методы свертывания критериев, методы ограничения на критерии, методы последовательного применения критериев, методы целевого программирования. Метод ведущего критерия, метод последовательных уступок, метод архимедовой задачи, метод равных наименьших отклонений, метод $\lambda$ -задачи.	16	4		6		6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[6, 7,10]	Опрос
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>72</b>			

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (заочное)

Номер раздела (темы, занятия)	Название раздела (темы, занятия); перечень изучаемых вопросов	Всего часов	в т.ч. аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов	Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские)	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы методологии исследования операций</b>	<b>14</b>					<b>14</b>	.		
<b>Тема 1.1</b>	<b>Предмет и задачи исследования операций</b> Основные понятия и принципы исследования операций. Этапы исследования операций	8					8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 3, 4, 7, 8, 10]	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению</b> Прямые и обратные задачи исследования операций. Детерминированные задачи. Проблема выбора решения в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи.	6					6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 4, 5, 6, 8, 9]	Тестирование
<b>Раздел 2</b>	<b>Специальные модели исследования операций</b>	<b>96</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>84</b>			
Тема 2.1.	<b>Модели сетевого планирования и управления</b> Основные понятия и определения сетевого планирования и управления. Основные принципы построения сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого графика. Сроки свершения событий. Сроки начала и окончания работ. Резервы времени работ. Линейный график выполнения работ проекта. Понятие оптимизации сетевых графиков, зависимость продолжительности работы от затрат. Оптимизация по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированном времени выполнения комплекса работ и при ограниченных затратах - ускорение выполнения комплекса работ. Оптимизация по стоимости при фиксированном и произвольном времени выполнения работ. Оптимальный безрезервный план.	18					18	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 6, 7, 8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.2</b>	<b>Модели управления запасами</b> Основные понятия. Критерии оптимальности управления производством и запасами. Детерминированные модели управления запасами. Однопродуктовые модели оптимальной партии поставки без дефицита. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Определение оптимальной величины партии в условиях скидки на размер заказа. Многопродуктовые модели управления производством и поставками. Стохастические модели управления запасами.	18	2	2			14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 2, 3, 7, 8]	
<b>Тема 2.3</b>	<b>Игровые методы обоснования решений</b> Матричная игра и моделирование ситуации риска в экономике. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Метод дерева решений.	18	2		2		14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 10]	
<b>Тема 2.4</b>	<b>Марковские случайные процессы</b> Понятие о марковском процессе. Потoki событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.	12					12	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[2, 3, 6 7, 8, 9]	
<b>Тема 2.5</b>	<b>Элементы теории массового обслуживания</b> Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры СМО в экономике. Потоки случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Классификация моделей СМО. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа.	18	2	2			14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.6</b>	<b>Статистическое моделирование случайных процессов</b> ( Метод Монте-Карло.) <i>Идея, назначение и область применимости метода. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса.</i>	12					12	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,5,6, 7,8]	Тестирование
<b>Раздел 3</b>	<b>Детерминированные методы и модели обоснования решений</b>	34	2		2		30			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Модели динамического программирования</b> <i>Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.</i> <i>Схема решения задач динамического программирования.</i> <i>Задача о распределении средств между предприятиями.</i> <i>Задача об определении оптимальной стратегии замены оборудования.</i> <i>Задача определения оптимальной производственной программы.</i>	18	2		2		14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 4, 8, 9, 10]	
<b>Тема 3.2</b>	<b>Модели многокритериальной оптимизации</b> <i>Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Проблемы многокритериальной оптимизации.</i> <i>Классификация методов решения задач многокритериальной оптимизации: методы свертывания критериев, методы ограничения на критерии, методы последовательного применения критериев, методы целевого программирования.</i> <i>Метод ведущего критерия, метод последовательных уступок, метод архимедовой задачи, метод равных наименьших отклонений, метод <math>\lambda</math>-задачи.</i>	16					16	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[6, 7,10]	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>128</b>			

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (заочное ССО)

Номер раздела (темы, занятия)	Название раздела (темы, занятия); перечень изучаемых вопросов	Всего часов	в т.ч. аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов	Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские)	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы методологии исследования операций</b>	<b>14</b>					<b>14</b>	.		
<b>Тема 1.1</b>	<b>Предмет и задачи исследования операций</b> Основные понятия и принципы исследования операций. Этапы исследования операций	8					8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 3, 4, 7, 8, 10]	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению</b> Прямые и обратные задачи исследования операций. Детерминированные задачи. Проблема выбора решения в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи.	6					6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 4, 5, 6, 8, 9]	Тестирование
<b>Раздел 2</b>	<b>Специальные модели исследования операций</b>	<b>96</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>84</b>			
Тема 2.1.	<b>Модели сетевого планирования и управления</b> Основные понятия и определения сетевого планирования и управления. Основные принципы построения сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого графика. Сроки свершения событий. Сроки начала и окончания работ. Резервы времени работ. Линейный график выполнения работ проекта. Понятие оптимизации сетевых графиков, зависимость продолжительности работы от затрат. Оптимизация по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированном времени выполнения комплекса работ и при ограниченных затратах - ускорение выполнения комплекса работ. Оптимизация по стоимости при фиксированном и произвольном времени выполнения работ. Оптимальный безрезервный план.	18					18	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 6, 7, 8]	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.2</b>	<b>Модели управления запасами</b> Основные понятия. Критерии оптимальности управления производством и запасами. Детерминированные модели управления запасами. Однопродуктовые модели оптимальной партии поставки без дефицита. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Определение оптимальной величины партии в условиях скидки на размер заказа. Многопродуктовые модели управления производством и поставками. Стохастические модели управления запасами.	18	2	2			14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 2, 3, 7, 8]	
<b>Тема 2.3</b>	<b>Игровые методы обоснования решений</b> Матричная игра и моделирование ситуации риска в экономике. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Метод дерева решений.	18	2		2		14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 10]	
<b>Тема 2.4</b>	<b>Марковские случайные процессы</b> Понятие о марковском процессе. Потoki событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.	12					12	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[2, 3, 6 7, 8, 9]	
<b>Тема 2.5</b>	<b>Элементы теории массового обслуживания</b> Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры СМО в экономике. Потоки случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Классификация моделей СМО. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа.	18	2	2			14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.6</b>	<b>Статистическое моделирование случайных процессов</b> ( Метод Монте-Карло.) Идея, назначение и область применимости метода. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса.	12					12	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,5,6, 7,8]	Тестирование
<b>Раздел 3</b>	<b>Детерминированные методы и модели обоснования решений</b>	34	2		2		30			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Модели динамического программирования</b> Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Схема решения задач динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об определении оптимальной стратегии замены оборудования. Задача определения оптимальной производственной программы.	18	2		2		14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 4, 8, 9, 10]	
<b>Тема 3.2</b>	<b>Модели многокритериальной оптимизации</b> Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Проблемы многокритериальной оптимизации. Классификация методов решения задач многокритериальной оптимизации: методы свертывания критериев, методы ограничения на критерии, методы последовательного применения критериев, методы целевого программирования. Метод ведущего критерия, метод последовательных уступок, метод архимедовой задачи, метод равных наименьших отклонений, метод $\lambda$ -задачи.	16					16	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[6, 7,10]	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>128</b>			

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (заочное ВВО)

Номер раздела (темы, занятия)	Название раздела (темы, занятия); перечень изучаемых вопросов	Всего часов	в т.ч. аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов	Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские)	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы методологии исследования операций</b>	<b>14</b>					<b>14</b>	.		
<b>Тема 1.1</b>	<b>Предмет и задачи исследования операций</b> Основные понятия и принципы исследования операций. Этапы исследования операций	8					8	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 3, 4, 7, 8, 10]	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению</b> Прямые и обратные задачи исследования операций. Детерминированные задачи. Проблема выбора решения в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи.	6					6	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 4, 5, 6, 8, 9]	Тестирование
<b>Раздел 2</b>	<b>Специальные модели исследования операций</b>	<b>96</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>84</b>			
Тема 2.1.	<b>Модели сетевого планирования и управления</b> Основные понятия и определения сетевого планирования и управления. Основные принципы построения сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого графика. Сроки свершения событий. Сроки начала и окончания работ. Резервы времени работ. Линейный график выполнения работ проекта. Понятие оптимизации сетевых графиков, зависимость продолжительности работы от затрат. Оптимизация по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированном времени выполнения комплекса работ и при ограниченных затратах - ускорение выполнения комплекса работ. Оптимизация по стоимости при фиксированном и произвольном времени выполнения работ. Оптимальный безрезервный план.	18					18	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 6, 7, 8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.2</b>	<b>Модели управления запасами</b> Основные понятия. Критерии оптимальности управления производством и запасами. Детерминированные модели управления запасами. Однопродуктовые модели оптимальной партии поставки без дефицита. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Определение оптимальной величины партии в условиях скидки на размер заказа. Многопродуктовые модели управления производством и поставками. Стохастические модели управления запасами.	18	2	2			14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1, 2, 3, 7, 8]	
<b>Тема 2.3</b>	<b>Игровые методы обоснования решений</b> Матричная игра и моделирование ситуации риска в экономике. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Метод дерева решений.	18	2		2		14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 10]	
<b>Тема 2.4</b>	<b>Марковские случайные процессы</b> Понятие о марковском процессе. Потoki событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.	12					12	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[2, 3, 6 7, 8, 9]	
<b>Тема 2.5</b>	<b>Элементы теории массового обслуживания</b> Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры СМО в экономике. Потоки случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Классификация моделей СМО. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа.	18	2	2			14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[4,5,6 7, 8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 2.6</b>	<b>Статистическое моделирование случайных процессов</b> ( Метод Монте-Карло.) <i>Идея, назначение и область применимости метода. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса.</i>	12					12	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,5,6, 7,8]	Тестирование
<b>Раздел 3</b>	<b>Детерминированные методы и модели обоснования решений</b>	34	2		2		30			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Модели динамического программирования</b> <i>Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Схема решения задач динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об определении оптимальной стратегии замены оборудования. Задача определения оптимальной производственной программы.</i>	18	2		2		14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3, 4, 8, 9, 10]	
<b>Тема 3.2</b>	<b>Модели многокритериальной оптимизации</b> <i>Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Проблемы многокритериальной оптимизации. Классификация методов решения задач многокритериальной оптимизации: методы свертывания критериев, методы ограничения на критерии, методы последовательного применения критериев, методы целевого программирования. Метод ведущего критерия, метод последовательных уступок, метод архимедовой задачи, метод равных наименьших отклонений, метод <math>\lambda</math>-задачи.</i>	16					16	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[6, 7,10]	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>128</b>			

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. Афанасьев, М.Ю. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения: учеб. пособие / М.Ю. Афанасьев, Б.П. Суворов. – М.: ИНФРАМ, 2003. – 256 с.
2. Афанасьев, М.Ю. Прикладные задачи исследования операций / М.Ю. Афанасьев, К.А. Багриновский, В.М. Матюшонок. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 352 с.
3. Венцель, Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология / Е.С. Венцель. – М.: Высш. шк., 2007. – 208 с.
4. Дегтярев Ю.И. Исследование операций: учебник / Ю.И. Дегтярев.- М.: Высшая школа, 1986.- 320 с.
5. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. – Мн.: Вышэйшая школа, 2008. – 368 с.
6. В.В. Краснопрошин, Н.А. Лепешинский Исследование операций: учебное пособие. - Минск: БГУ, 2013. -191с
7. Таха Х.А, Введение в исследование операций. М., С.- Петербург, Киев: Изд. дом "Вильяме", 2001. - 911с.

#### *Дополнительная:*

8. Васин, А.А. Исследование операций /А.А. Васин, П.С. Краснощеков, В.В. Морозов. - М.: Академия, 2008. -464 с.
9. Косоруков, О.А. Исследование операций / О.А. Косоруков, А.В. Мищенко. – М.: Экзамен, 2003. – 448 с.
10. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций / А.С. Шапкин, Н.П. Мазаева. – М.: Дашков и К, 2007. –400 с.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Моделирование и оптимизация в АПК	Кафедра информатики и ЭММ в АПК	Нет предложений	Рассмотрено на заседании кафедры, протокол № 10 от 24 мая 2019 г.
Методы оптимизации	Кафедра информатики и ЭММ в АПК	Нет предложений	Рассмотрено на заседании кафедры, протокол № 10 от 24 мая 2019 г.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО на 2019 / 2020 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
информатики и ЭММ в АПК (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

кандидат физ.-мат. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Т.Н.Изосимова  
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

кандидат экономических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

А.В. Грибов  
(И.О.Фамилия)