

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики и управления АПК

Кафедра Логистики и маркетинга в АПК

СОГЛАСОВАНО:  
Директор ЭиУ АПК  
Шапорова З.Е.  
«23» 03. 2021г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор Красноярский ГАУ  
Пыжикова Н.И.  
«26» 03. 2021г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК**

ФГОС ВО

Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент

Направленность (профиль) Логистика: управление цепями поставок в АПК

Семестр (ы) 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Красноярск, 2021

Составитель: Лукиных В.Ф. д.э.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» 03 2021г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
38.04.02  
«Менеджмент»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 10 «15» 03 2021г.

Зав. кафедрой Лукиных В.Ф. д.э.н., профессор \_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» 03 2021 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института ЭиУ АПК  
№ 8 « 23» 03. 2021 г.

Председатель методической комиссии Рожкова А.В.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» 03. 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки  
Лукиных В.Ф. д.э.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» 03. 2021 г.

## Оглавление

Аннотация .....	4
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Организационно-методические данные дисциплины .....	7
4. Структура и содержание дисциплины .....	8
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	8
4.2. Содержание модулей дисциплины.....	8
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	9
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия .....	10
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	12
5. Взаимосвязь видов учебных занятий.....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	13
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9).....	13
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	13
6.3. Программное обеспечение.....	13
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.....	15
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	17
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины .....	17
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся.....	17
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	17
Изменения .....	19

## Аннотация

Дисциплина «**Моделирование интегрированных цепей поставок**» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 38.04.02 «**Менеджмент**». Дисциплина реализуется в институте «Экономики и управления АПК» кафедрой «**Логистика и маркетинг в АПК**».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции: способен анализировать информацию и формировать различные операционные отчеты, вести операционную отчетность в соответствии с локальными нормативными актами, готовить аналитические материалы на основе имеющихся данных в отведенное для этого время, использовать общие и специальные источники информации для формирования операционной отчетности, использовать методы системного анализа имеющихся информационных материалов (ПК-2) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов практических навыков использования методов и инструментальных средств моделирования и оптимизации для решения задач в сфере логистики и управления цепями поставок.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, коллоквиум, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, коллоквиума, выполнения практических заданий и промежуточная аттестация в форме *экзамена*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 часов, в т.ч. интерактивные 6 часов), практические (36 часа, в т.ч интерактивные 12 часов) занятия и 72 часа самостоятельной работы.

### Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студентов

## **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Моделирование интегрированных цепей поставок» включена в ОПОП, в части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Моделирование интегрированных цепей поставок» является основополагающим для выполнения следующих работ: «Контроллинг в цепях поставок», «Производственная практика», «Преддипломная практика».

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью дисциплины «Моделирование интегрированных цепей поставок» является формирование у студентов практических навыков использования методов и инструментальных средств моделирования и оптимизации для решения задач в сфере логистики и управления цепями поставок.

Задачи дисциплины:

- формирование общих знаний и практических навыков в целях использования изученные методы и алгоритмы решения задач линейного и смешанного целочисленного программирования;
- получение теоретических знаний и формирование навыков в области математического программирования, собирать и подготавливать данные для решения логистических задач с использованием инструментов математического программирования Формализовать модели математического программирования с использованием языка AMPL/MathProg;
- приобретение навыков использования модели, взаимодействующие с промышленными источниками данных;
- приобретение навыков использования способов презентации результатов моделирования для лица, принимающего решение.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ПК-2. Способен анализировать информацию и формировать различные операционные отчеты, вести операционную отчетность в соответствии с локальными нормативными актами, готовить аналитические материалы на основе имеющихся данных в отведенное для этого время, использовать общие и специальные источники информации для формирования операционной отчетности, использовать методы системного анализа имеющихся информационных материалов</p>	<p>ПК-2.ИД-1. Понимает как анализировать информацию и формировать различные операционные отчеты  ПК-2.ИД-2. Понимает как вести операционную отчетность в соответствии с локальными нормативными актами, готовить аналитические материалы на основе имеющихся данных в отведенное для этого время  ПК-2.ИД-3. Понимает как использовать общие и специальные источники информации для формирования операционной отчетности, использовать методы системного анализа имеющихся информационных материалов</p>	<p>Знать:  Методы и алгоритмы решения задач линейного и смешанного целочисленного программирования.  Примеры и приемы формализации бизнес-ограничений в задачах смешанного целочисленного программирования.  Практические примеры использования математического программирования в логистике.  Ведущие организации, научные школы и интернет-ресурсы в сфере применения математического программирования в логистике.  Уметь: Собирать и подготавливать данные для решения логистических задач с использованием инструментов математического программирования;  Формализовать модели математического программирования с использованием языка AMPL/MathProg  Разрабатывать модели, взаимодействующие с промышленными источниками данных.  Использовать инструменты визуализации и анализа решения.  Выполнять сценарный анализ.  Вести поиск информации по прикладному математическому программированию в библиографических базах данных.  Владеть:  навыками сбора и обработки данных;  навыками разработки содержательной постановки задачи моделирования;  навыками концептуального моделирования;  навыками применения инструментальных средств моделирования и оптимизации для решения практических задач логистики;  навыками принятия решений на основе результатов моделирования и сценарного анализа;  навыками презентации результатов моделирования для лица, принимающего решение.</p>

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	ач.ед.	час.	по семестрам	
			№3	№4
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	
<b>Контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72/18</b>	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		36	36/6	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		36	36/12	
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме				
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов		36	36	
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний		36	36	
подготовка к экзамену				
др. виды				
<b>Вид контроля:</b>	<b>1</b>	<b>экзамен</b>	<b>36</b>	

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

<b>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</b>				
Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>МОДУЛЬ 1</b> Области применения математического программирования в логистике и управлении цепями поставок	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<b>Модульная единица 1.1</b> Процессы планирования цепи поставок и моделирование цепи поставок	36	9	9	18
<b>Модульная единица 1.2</b> Применение моделирования в тактическом планировании цепи поставок	36	9	9	18
<b>МОДУЛЬ 2</b> Инструментальные средства для моделирования и решения задач оптимизации	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<b>Модульная единица 2.1</b> Применение моделирования в стратегическом планировании цепи поставок	24	6	6	12
<b>Модульная единица 2.2</b> Инструменты моделирования цепей поставок	24	6	6	12
<b>Модульная единица 2.3</b> Принципы применения языка моделирования AMPL для формализации моделей планирования цепи поставок	24	6	6	12
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 4.2. Содержание модулей дисциплины

**МОДУЛЬ 1** Области применения математического программирования в логистике и управлении цепями поставок

**Модульная единица 1.1** Процессы планирования цепи поставок и моделирование цепи поставок

Сетевая структура цепи поставок. Уровни планирования и процессы планирования цепи поставок. Моделирование и оптимизация в управлении цепями поставок. Практические примеры математического программирования в управлении цепями поставок. Организация проекта по моделированию логистической сети. Взаимосвязь логистической стратегии компании и подходов к формализации модели логистической сети. Компоненты задачи оптимизации. Критерии оптимизации. Ресурсы и профессиональные сообщества в сфере прикладного математического программирования и исследования операций.

**Модульная единица 1.2** Применение моделирования в тактическом планировании цепи поставок

Задачи планирования производства (использования ресурсов). Задачи о смешивании. Задачи планирования распределения (транспортного типа). Многопродуктовые и многоэтапные транспортные задачи. Планирование продаж и



операций и многопериодные модели планирования производства, продаж и запасов. Подходы к формализации многопериодных моделей планирования.

**МОДУЛЬ 2** Инструментальные средства для моделирования и решения задач оптимизации

**Модульная единица 2.1** Применение моделирования в стратегическом планировании цепи поставок

Задачи размещения объектов логистической инфраструктуры. Модели для поддержки проектирования складской сети. Задача выбора источника поставок. Задача о выборе (размещении) оборудования. Производственно-транспортно-складская задача. Подготовка исходных данных для задач проектирования логистической сети: статистический анализ затрат, тарифов, связности дорожной сети. Геокодирование и расчет расстояний между узлами логистической сети.

**Модульная единица 2.2** Инструменты моделирования цепей поставок

Аналитические информационные системы для планирования цепей поставок. Примеры интегрированных решений для планирования цепи поставок. Матрица процессов планирования. Тенденции развития программных пакетов для стратегического планирования цепи поставок. Типовые функции пакета для моделирования и стратегического планирования цепи поставок. Языки моделирования и пакеты для решения задач математического программирования. Архитектура и принципы работы пакетов AMPL и GLPK. Пример модели, разработанной с использованием AMPL.

**Модульная единица 2.3** Принципы применения языка моделирования AMPL для формализации моделей планирования цепи поставок

Основные объекты модели – множества, параметры, переменные, ограничения, целевая функция. Концептуальное моделирование. Синтаксис языка AMPL для определения основных объектов моделей. Организация данных для модели в виде списков и таблиц. Отчеты по решению и устойчивости. Форматированный вывод решения задачи. Статусрешения и суффиксы переменных.

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса				
№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплин	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	<b>МОДУЛЬ 1</b> Области применения математического программирования в логистике и управлении цепями поставок			<b>18</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Процессы планирования цепи поставок	Лекция № 1. Моделирование и оптимизация в управлении цепями поставок.	тестирование, коллоквиум	9
		Лекция № 2. Взаимосвязь логистической стратегии компании и подходов к формализации модели логистической сети.	тестирование, коллоквиум	
	<b>Модульная единица 1.2</b> Применение моделирования в	Лекция №3. Планирование продаж и операций и многопериодные модели планирования производства, продаж и запасов	тестирование, коллоквиум	4,5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплин	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол- во часов
	тактическом планировании цепи поставок	Лекция №4. Модели для поддержки проектирования складской сети. Задача выбора источника поставок	тестирование, коллоквиум	4,5
2.	<b>МОДУЛЬ 2</b> Инструментальные средства для моделирования и решения задач оптимизации			<b>18</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Применение моделирования в стратегическом планировании цепи поставок	Лекция №4. Подготовка исходных данных для задач проектирования логистической сети: статистический анализ затрат, тарифов, связности дорожной сети.	тестирование, коллоквиум	6
		Лекция №5. Аналитические информационные системы для планирования цепей поставок.		
		Лекция № 6. Тенденции развития программных пакетов для стратегического планирования цепи поставок	тестирование, коллоквиум	
	<b>Модульная единица 2.2</b> Инструменты моделирования цепей поставок	Лекция №7. Языки моделирования и пакеты для решения задач математического программирования.	тестирование, коллоквиум	6
		Лекция № 8. Основные объекты модели – множества, параметры, переменные, ограничения, целевая функция.	тестирование, коллоквиум	
	<b>Модульная единица 2.3</b>	Лекция №9. Концептуальное моделирование.	тестирование, коллоквиум	3
	Принципы применения языка моделирования AMPL для формализации моделей планирования цепи поставок	Лекция №10. Синтаксис языка AMPL для определения основных объектов моделей	тестирование, коллоквиум	3
	<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, экзамен, экзамен, другое

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	<b>МОДУЛЬ 1</b> Области применения математического программирования в логистике и управлении цепями поставок			<b>18</b>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.1</b> Процессы планирования цепи поставок и моделирование цепи поставок	Занятие № 1. Взаимосвязь логистической стратегии компании и подходов формализации модели логистической сети.	Защита практического задания	9
	<b>Модульная единица 1.2</b> Применение моделирования в тактическом планировании цепи поставок	Занятие № 2. Планирование продаж и операций и многопериодные модели планирования производства, продаж и запасов	Защита практического задания	9
2.	<b>МОДУЛЬ 2</b> Инструментальные средства для моделирования и решения задач оптимизации			<b>18</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Применение моделирования в стратегическом планировании цепи поставок	Занятие № 3 Модели для поддержки проектирования складской сети. Задача выбора источника поставок	Защита практического задания	6
	<b>Модульная единица 2.2</b> Инструменты моделирования цепей поставок	Занятие № 4. Аналитические информационные системы для планирования цепей поставок	Защита практического задания	3
		Занятие № 5. Языки моделирования и пакеты для решения задач математического программирования.	Защита практического задания	3
	<b>Модульная единица 2.3</b> Принципы применения языка моделирования AMPL для формализации моделей планирования цепи поставок	Занятие № 6. Концептуальное моделирование. Синтаксис языка AMPL для определения основных объектов моделей	Защита практического задания	6
	<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Самостоятельное изучение разделов дисциплины			<b>36</b>
1.	<b>МОДУЛЬ 1</b>	Области применения математического программирования в логистике и управлении цепями поставок	<b>18</b>

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.1</b> Процессы планирования цепи поставок и моделирование цепи поставок	Выбор потенциальных мест дислокации склада с помощью метода центра тяжести (вAnylogistix). Проектирование глобальных цепей поставок: налоги, таможенные тарифы и пошлины, трансфертные цены. Визуализация результатов моделирования с использованием встроенных отчетов системы Tableau. Стратегические аспекты управления запасами.	18
	<b>Модульная единица 1.2</b> Применение моделирования в тактическом планировании цепи поставок		
2.	<b>МОДУЛЬ 2</b> Инструментальные средства для моделирования и решения задач оптимизации		<b>18</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Применение моделирования в стратегическом планировании цепи поставок	Особенности и ограничения моделирования запасов с помощью метода смешанного целочисленного линейного программирования. Подходы к определению уровня запасов в звеньях эшелонированной логистической сети. Определение уровней страхового запаса с использованием Anylogistix. Подготовка данных для моделей стратегического планирования. Методы сбора и подготовки данных о производственных и логистических затратах. Анализ маршрутов транспортировки и транспортных тарифов. Методы прогнозирования спроса	18
	<b>Модульная единица 2.2</b> Инструменты моделирования цепей поставок		
	<b>Модульная единица 2.3</b> Принципы применения языка моделирования AMPL для формализации моделей планирования цепи поставок		
<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний</b>			<b>36</b>
- изучение теоретического материала, прочитанного на лекциях			18
- подготовка к практическим занятиям			18
<b>ИТОГО</b>			<b>72</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>			<b>36</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>108</b>

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)

Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы учебным планомне предусмотрены.

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
Способен анализировать информацию и формировать различные операционные отчеты, вести операционную отчетность в соответствии с локальными нормативными актами, готовить аналитические материалы на основе имеющихся данных в отведенное для этого время, использовать общие и специальные источники информации для формирования операционной отчетности, использовать методы системного анализа имеющихся информационных материалов (ПК-2)	1, 2	1, 2	1, 2	защита практического задания	тестирование, коллоквиум, экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Электронная- библиотечная система «Лань» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система «Юрайт» [www.biblio-online.ru/](http://www.biblio-online.ru/)
3. Электронная библиотечная система «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система КонсультантПлюс
2. Информационно – аналитическая система «Статистика».

6.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
  2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
  3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF &#8210; Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
  4. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (лицензия № 1800-191210-144044-563-2513 от 10.12.2019).
5. Система дистанционного образования «Moodle 3.5.6a» (бесплатно распространяемое ПО).

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**Кафедра Логистика и маркетинг в АПК Направление подготовки (специальность) 38.04.02 Менеджмент

Дисциплина Моделирование интегрированных цепей поставок

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Число экз. в вузе
					Печ	Электр	Библ	Каф		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная литература										
Лекции практика	Интегрированное планирование цепей поставок : учебник для бакалавриата и магистратуры	И. А. Пузанова, Б. А. Аникин ; под редакцией Б. А. Аникина	Москва: Издательство Юрайт	2021		+			10	<a href="https://urait.ru/bcode/507856">https://urait.ru/bcode/507856</a>
Лекции практика	Управление цепями поставок : учебник для вузов	В. И. Сергеев	Москва: Издательство Юрайт	2021		+			10	<a href="https://urait.ru/bcode/489063">https://urait.ru/bcode/489063</a>
Дополнительная литература										
Лекции практика	Логистика и управление цепями поставок : учебник и практикум для вузов	В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева	Москва: Издательство Юрайт	2021		+			10	<a href="https://urait.ru/bcode/489090">https://urait.ru/bcode/489090</a>
Лекции практика	Логистика и управление цепями поставок : учебник для вузов	В. В. Щербаков [и др.] ; под редакцией В. В. Щербакова	Москва: Издательство Юрайт	2021		+	+		10	<a href="https://urait.ru/bcode/488695">https://urait.ru/bcode/488695</a>

Директор Научной библиотеки

Зорина Р.А.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: (коллоквиум, тестирование, защита практического задания);  
Промежуточный контроль – (экзамен);

Текущая аттестация студентов производится по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- коллоквиум – беседа преподавателя и студентов по определенным вопросам, образующим дидактические единицы рассматриваемой темы.
- защита практического задания.

### Рейтинг план

	Модули	Часы	Баллы
1	Модуль № 1	72	45
2	Модуль № 2	72	45
3	Экзамен	36	10
Итого		180	60-100

### Распределение баллов по модулям

№	Модули	Баллы по видам работ			Итого
		Тестирование	Коллоквиум	Защита практического задания	
1	Модуль № 1	15	15	15	45
2	Модуль № 2	15	15	15	45
Экзамен					10
Итого		30	30	30	100

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине (экзамен) – проводится автоматически на основе определения суммы набранных студентом баллов. Студент, набравший 60 баллов в ходе текущей аттестации, получает экзамен автоматически. Итоговая оценка успеваемости студента осуществляется по следующим критериям:

Оценка	Критерии оценки промежуточного контроля	Эквивалент в баллах
«зачтено»	<b>Высокий уровень</b> (полное и глубокое изучение студентом круга вопросов, определенных тематическим планом дисциплины, с освоением всех планируемых компетенций)	10
	<b>Продвинутый уровень</b> (полное изучение студентом круга вопросов, определенных тематическим планом дисциплины, с планируемых компетенций)	9-7
	<b>Пороговый уровень</b> (изучение студентом круга вопросов, определенных тематическим планом дисциплины, с освоением всех планируемых компетенций)	3-6
«не зачтено»	Недостаточное изучение студентом вопросов, определенных тематическим планом дисциплины, не освоение или неполное освоение компетенций	0-2

Обучающийся, показавший достаточное изучение круга вопросов, определенных тематическим планом дисциплины, и освоивший все планируемые компетенции, получает максимальное количество баллов – 100.

Обучающийся, не сдавший зачёт, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей:  
[http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf).

## Вопросы к экзамену

**МОДУЛЬ 1** Области применения математического программирования в логистике и управлении цепями поставок

1. Дайте определение понятия «исследование операций». Какие задачи решает эта дисциплина? Приведите примеры задач логистики, требующих применения методов исследования операций. Какие разделы прикладной математики используются для решения этих задач?

2. Общая постановка задачи линейного программирования. Формы задачи линейного программирования и переход между ними. Примеры содержательной и математической постановки задач линейного программирования.

3. Графический метод решения задач линейного программирования. Множество допустимых решений. Линии уровня целевой функции. Ограничения графического метода. Для чего необходимо исследовать чувствительность оптимального решения задачи линейного программирования? Как при помощи графика определить чувствительность решения к изменениям коэффициентов целевой функции и правых частей ограничений?

4. Общий вид системы линейных алгебраических уравнений. Число решений системы, возможные случаи. Признаки существования и единственности решения. Критерий линейной независимости уравнений. Примеры методов решения системы линейных алгебраических уравнений. Множество решений неопределенной системы. Что такое базисные и свободные переменные? Что такое базисное решение? Сколько базисных решений может быть у системы линейных алгебраических уравнений?

5. Необходимые условия для применения симплекс-метода решения задачи линейного программирования. Основные положения симплекс-метода. Вычислительная схема симплекс-метода.

6. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов. Математическая постановка двойственной задачи и правила перехода между постановками взаимно двойственных задач. Виды и свойства взаимно-двойственных задач. Как связаны оптимальные решения взаимно двойственных задач? Что такое объективно обусловленные оценки ресурсов? Для чего можно применять эти оценки?

**МОДУЛЬ 2** Инструментальные средства для моделирования и решения задач оптимизации

1. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Примеры использования целочисленных и булевых переменных в задачах планирования цепи поставок.

2. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Свойства задачи целочисленного программирования. Почему задача целочисленного программирования не может быть непосредственно решена симплекс-методом? Поясните основные принципы метода отсечений и метода ветвей и границ.

3. Преимущества использования языков моделирования для решения задач линейного программирования перед электронными таблицами. Архитектура пакетов AMPL и GLPK.

4. Структура модели на языке AMPL/MathProg. Множества, параметры, переменные решения, ограничения, целевая функция, примеры использования.



Формирование исходных данных для решения модели.

5. Вывод и анализ результатов решения задачи в AMPL/GLPK: использование отчетов по решению и устойчивости, форматированный вывод.
6. Взаимодействие модели с источниками данных.
7. Инструменты визуализации решения

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Имеются специализированные учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебная аудитория 1-19 - (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Компьютерный класс 2-17 – для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебная аудитория 5-12 – для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы, общая локальная компьютерная сеть Internet, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

В начале обучения распределяются формы и виды внеаудиторной самостоятельной работы, учитываются желания и возможности студентов. Преподаватель консультирует и контролирует ход выполнения работы, назначает сроки защиты.

В кабинетах кафедры «Логистика и маркетинг в АПК» множество видов самостоятельной работы, образцы работ, списки рекомендуемой литературы специальной и периодической. Разработаны критерии оценивания результатов самостоятельной работы.

На практических занятиях необходимо активно использовать возможности для самостоятельной работы студентов (дискуссия, решение ситуационных задач, применение методики мозгового штурма).

На лекциях шире использовать мультимедийные технологии, опрос по ключевым вопросам изложенного и пройденного материала для активизации СРС.

### **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработали:**

Лукиных В.Ф., д.э.н., доцент