

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ С.А. Баркалов
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Математическое программирование в экономической
безопасности»

Специальность 38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Специализация Экономико-правовое обеспечение экономической
безопасности

Квалификация выпускника ЭКОНОМИСТ

Нормативный период обучения 5 лет / 6 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2016

Автор программы _____ /Бондаренко Ю.В./

Заведующий кафедрой
Управления строительством _____ /Баркалов С.А./

Руководитель ОПОП _____ /Морозов В.П./

Воронеж 2017

1.1. Цели дисциплины овладение студентами теоретическими основами решения широкого круга задач математического программирования, формирование навыков построения и решения оптимизационных задач экономической практики в целях повышения экономической безопасности предприятий и организаций реального сектора экономики.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать студентам общее представление о прикладных задачах математического программирования (оптимизации);
- ознакомить с основными теоретическими положениями математического программирования;
- изучить основные классы методов решения задач;
- обучить использованию методов математического программирования для решения прикладных задач в области обеспечения экономической безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое программирование в экономической безопасности» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическое программирование в экономической безопасности» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми стандартами

ПК-29 - способностью выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации и обосновывать свой выбор

ПК-30 - способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

ПК-32 - способностью проводить анализ возможных экономических рисков и давать им оценку, составлять и обосновывать прогнозы динамики развития основных угроз экономической безопасности

ПК-47 - способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать - основные экономико-математические модели оптимального планирования производственных процессов; - методы решения задач оптимального планирования, возможности их использования в реальных экономических расчетах.
	Уметь -выполнять необходимые для решения задач оптимального планирования расчеты, анализировать полученные результаты, и при необходимости – корректировать предлагаемые модели; - записывать задачи планирования в формальном виде – форме задачи математического программирования; - определять тип решаемой задачи и находить адекватные методы решения.
	Владеть - навыками применения моделей математического программирования для оптимизации процесса планирования на предприятии; - навыками представления результатов работы в соответствии с требуемыми стандартами
ПК-29	Знать - основные типы задач, сводящиеся к задачам математического программирования; - методы обработки финансовой, экономической и бухгалтерской информации, предназначенные для расчета параметров задач принятия оптимальных решений.
	Уметь - выбирать адекватные методы решения задач математического программирования; - формировать необходимую для проведения расчетов базу финансовой, экономической и бухгалтерской информации
	Владеть -навыками адаптации известных моделей математического программирования к условиям наличия определенной информации; - навыками расчета параметры моделей по имеющимся данным.
ПК-30	Знать - теоретические основы моделирования сложных социально-экономических систем и процессов; - методы и закономерности формирования задач математического программирования; - теоретические положения построения и анализа эконометрических моделей; - методы решения задач экономического программирования
	Уметь

	- строить эконометрические модели прогнозирования состояния экономического объекта и процесса; - формировать модели математического программирования принятия оптимальных решений в области управления экономической безопасностью; - использовать эконометрические модели в ограничениях и функции цели оптимизационных задач для повышения их адекватности. Владеть - навыками построения эконометрических моделей для решения различных задач экономической безопасности (в частности, прогноз числа экономических преступлений, оценка эффективности деятельности службы экономической безопасности); - навыками построения задач математического программирования, позволяющими произвести расчет оптимальных управляющих воздействий; - навыками анализа и интерпретации модельных расчетов
ПК-32	Знать - природу и способы расчета экономических рисков; - математические методы прогнозирования развития основных угроз экономической безопасности; - математические методы принятия решений в условиях риска и неопределенности Уметь - проводить анализ экономических рисков; - составлять эконометрические модели прогнозирования в сфере экономической безопасности, обосновывать их адекватность; Владеть - навыками моделирования рискованных ситуаций; - навыками принятия оптимальных решений в условиях конфликта, риска и неопределенности
ПК-47	Знать -основные методы решения задач математического программирования; - основные направления использования задач математического программирования в экономической безопасности региона и предприятия; Уметь - строить математические модели реальных объектов; - находить методы решения полученной задачи; - интерпретировать результаты решения и проводить анализ последствий его принятия Владеть - навыками решения различных типов задач математического программирования – линейных, нелинейных, задач дискретной оптимизации, теории игр; - навыками интерпретации и анализа результатов расчета.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое программирование в экономической безопасности» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Самостоятельная работа	72	72
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	157	157
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	0	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Математические задачи принятия решений в экономической безопасности	Математическая задача принятия решений. Классификация задач принятия решений. Процесс принятия решений в экономической безопасности (ЭБ). Экономические основы процесса принятия решений в ЭБ.	2	4	6	12
2	Математические основы формирования критериев принятия решения в ЭБ	Количественные и качественные критерии принятия решений. Теория измерений. Методы обработки экспертной информации при	4	8	12	24

		формировании качественных критериев. Понятие функции полезности, методы построения. Функция полезности преступника в ЭБ. Формирование зависимостей на основе эконометрических моделей.				
3	Задача линейного программирования	Постановка задачи линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи математического программирования. Теория двойственности. Транспортная задача	4	8	12	24
4	Общая задача математического программирования	Общая постановка проблемы. Примеры задач, формализующихся в виде задачи оптимизации. Основные поределения (допустимая точка, допустимое множество, локальный и глобальный экстремумы). Необходимые и достаточные условия оптимальности: необходимые условия оптимальности, принцип Лагранжа). Определение седловой точки функции Лагранжа. Возможные и подходящие направления в задаче математического программирования	2	10	12	24
5	Численные методы оптимизации	Численные методы одномерной оптимизации: метод золотого сечения, метод дихотомии, метод Ньютона. Численные методы многомерной безусловной оптимизации: метод возможных направлений, метод штрафных функций.	2	10	12	24
6	Задача дискретной оптимизации	Понятие задачи дискретной оптимизации. Метод ветвей и границ. Основные виды задач дискретной оптимизации: задача о ранце, задача о назначении, задача о минимальном покрытии.	2	10	12	24
7	Модели принятия решений в условиях конфликта и риска	Понятие конфликта. Противодействие преступлениям как конфликт интересов. Математическая теория игр. Антагонистические игры, неантагонистические игры в нормальной форме, игры в форме характеристической функции, задача о переговорах, динамические игры. Принятие решений в условиях риска и неопределенности	2	4	6	12
Итого			18	54	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Математические задачи принятия решений в экономической безопасности	Математическая задача принятия решений. Классификация задач принятия решений. Процесс принятия решений в экономической безопасности (ЭБ). Экономические основы процесса принятия решений в ЭБ.	2	-	13	15
2	Математические основы формирования критериев принятия решения в ЭБ	Количественные и качественные критерии принятия решений. Теория измерений. Методы обработки экспертной информации при формировании качественных критериев. Понятие функции полезности, методы построения. Функция полезности преступника в ЭБ. Формирование зависимостей на основе эконометрических моделей.	1	2	26	29
3	Задача линейного программирования	Постановка задачи линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи математического программирования. Теория двойственности. Транспортная задача	-	1	26	28

4	Общая задача математического программирования	Общая постановка проблемы. Примеры задач, формализующихся в виде задачи оптимизации. Основные поределения (допустимая точка, допустимое множество, локальный и глобальный экстремумы). Необходимые и достаточные условия оптимальности: необходимые условия оптимальности, принцип Лагранжа). Определение седловой точки функции Лагранжа. Возможные и подходящие направления в задаче математического программирования	-	2	26	28
5	Численные методы оптимизации	Численные методы одномерной оптимизации: метод золотого сечения, метод дихотомии, метод Ньютона. Численные методы многомерной безусловной оптимизации: метод возможных направлений, метод штрафных функций.	-	2	26	28
6	Задача дискретной оптимизации	Понятие задачи дискретной оптимизации. Метод ветвей и границ. Основные виды задач дискретной оптимизации: задача о ранце, задача о назначении, задача о минимальном покрытии.	-	2	27	29
7	Модели принятия решений в условиях конфликта и риска	Понятие конфликта. Противодействие преступлениям как конфликт интересов. Математическая теория игр. Антагонистические игры, неантагонистические игры в нормальной форме, игры в форме характеристической функции, задача о переговорах, динамические игры. Принятие решений в условиях риска и неопределенности	1	1	13	15
Итого			4	10	157	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Математические задачи принятия решений по борьбе с экономическими преступлениями в банковской сфере.
2. Математические задачи принятия решений по борьбе с экономическими преступлениями в производственной компании (по отраслям).
3. Математические модели формирования комплаенс-программы компании.
4. Математические методы поддержки принятия решений при организации деятельности отдела по противодействию экономическим преступлениям.
5. Математические модели и методы формирования мероприятий по выявлению экономических преступлений.
6. Прогнозирование числа экономических преступлений (по предприятиям ВЭД региона).

7. Математические задачи поддержки формирования стратегии компании в области обеспечения экономической безопасности.
8. Игровые модели предотвращения угроз в области экономической безопасности предприятия.
9. Моделирование деятельности преступника.
10. Модели противодействия утечки информации.
11. Стимулирование персонала компании в целях обеспечения экономической безопасности.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по дисциплине;
- углубление теоретических знаний в соответствии с выбранной темой;
- развитие навыков научно-исследовательской деятельности;
- формирование профессиональных навыков применения теоретических знаний при решении поставленных практических задач;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, креативности мышления

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать - основные экономико-математические модели оптимального планирования производственных процессов; - методы решения задач оптимального планирования, возможности их использования в реальных экономических расчетах.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, контрольная работа, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - выполнять необходимые для решения задач оптимального	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	планирования расчеты, анализировать полученные результаты, и при необходимости – корректировать предлагаемые модели; - записывать задачи планирования в формальном виде – форме задачи математического программирования; - определять тип решаемой задачи и находить адекватные методы решения.		предусмотренный в рабочих программах	в рабочих программах
	Владеть - навыками применения моделей математического программирования для оптимизации процесса планирования на предприятии; - навыками представления результатов работы в соответствии с требуемыми стандартами	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-29	Знать - основные типы задач, сводящиеся к задачам математического программирования; - методы обработки финансовой, экономической и бухгалтерской информации, предназначенные для расчета параметров задач принятия оптимальных решений.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, контрольная работа, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - выбирать адекватные методы решения задач математического программирования; - формировать необходимую для проведения расчетов базу финансовой, экономической и бухгалтерской информации	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть -навыками адаптации известных моделей математического программирования к условиям наличия определенной информации; - навыками расчета параметры моделей по имеющимся данным.	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-30	Знать - теоретические основы моделирования сложных социально-экономических систем и процессов; - методы и закономерности формирования задач	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, контрольная работа, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	математического программирования; - теоретические положения построения и анализа эконометрических моделей; - методы решения задач экономического программирования			
	Уметь - строить эконометрические модели прогнозирования состояния экономического объекта и процесса; - формировать модели математического программирования принятия оптимальных решений в области управления экономической безопасностью; - использовать эконометрические модели в ограничениях и функции цели оптимизационных задач для повышения их адекватности.	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками построения эконометрических моделей для решения различных задач экономической безопасности (в частности, прогноз числа экономических преступлений, оценка эффективности деятельности службы экономической безопасности); - навыками построения задач математического программирования, позволяющими произвести расчет оптимальных управляющих воздействий; - навыками анализа и интерпретации модельных расчетов	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-32	Знать - природу и способы расчета экономических рисков; - математические методы прогнозирования развития основных угроз экономической безопасности; - математические методы принятия решений в условиях риска и неопределенности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, контрольная работа, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - проводить анализ экономических рисков; - составлять эконометрические модели прогнозирования в сфере экономической безопасности, обосновывать их адекватность;	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть - навыками моделирования рисковых ситуаций; - навыками принятия оптимальных решений в условиях конфликта, риска и неопределенности	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-47	Знать -основные методы решения задач математического программирования; - основные направления использования задач математического программирования в экономической безопасности региона и предприятия;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, контрольная работа, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - строить математические модели реальных объектов; - находить методы решения полученной задачи; - интерпретировать результаты решения и проводить анализ последствий его принятия	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками решения различных типов задач математического программирования – линейных, нелинейных, задач дискретной оптимизации, теории игр; - навыками интерпретации и анализа результатов расчета.	Курсовая работа, решение задач, активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать - основные экономико-математические модели оптимального планирования производственных процессов; - методы решения задач оптимального планирования, возможности их	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	использования в реальных экономических расчетах.					
	Уметь -выполнять необходимые для решения задач оптимального планирования расчеты, анализировать полученные результаты, и при необходимости – корректировать предлагаемые модели; - записывать задачи планирования в формальном виде – форме задачи математического программирования; - определять тип решаемой задачи и находить адекватные методы решения.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками применения моделей математического программирования для оптимизации процесса планирования на предприятии; - навыками представления результатов работы в соответствии с требуемыми стандартами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-29	Знать - основные типы задач, сводящиеся к задачам математического программирования; - методы обработки финансовой, экономической и бухгалтерской информации, предназначенные для расчета параметров задач принятия оптимальных решений.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь - выбирать адекватные методы решения задач математического программирования; - формировать необходимую для проведения расчетов базу финансовой, экономической и бухгалтерской информации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть -навыками адаптации известных моделей математического программирования к	Решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	условиям наличия определенной информации; - навыками расчета параметры моделей по имеющимся данным.	предметной области	верные ответы	получен верный ответ во всех задачах		
ПК-30	Знать - теоретические основы моделирования сложных социально-экономических систем и процессов; - методы и закономерности формирования задач математического программирования; - теоретические положения построения и анализа эконометрических моделей; - методы решения задач экономического программирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь - строить эконометрические модели прогнозирования состояния экономического объекта и процесса; - формировать модели математического программирования принятия оптимальных решений в области управления экономической безопасностью; - использовать эконометрические модели в ограничениях и функции цели оптимизационных задач для повышения их адекватности.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками построения эконометрических моделей для решения различных задач экономической безопасности (в частности, прогноз числа экономических преступления, оценка эффективности деятельности службы экономической безопасности); - навыками построения задач математического программирования, позволяющими произвести расчет оптимальных управляющих воздействий;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	- навыками анализа и интерпретации модельных расчетов					
ПК-32	Знать - природу и способы расчета экономических рисков; - математические методы прогнозирования развития основных угроз экономической безопасности; - математические методы принятия решений в условиях риска и неопределенности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь - проводить анализ экономических рисков; - составлять эконометрические модели прогнозирования в сфере экономической безопасности, обосновывать их адекватность;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками моделирования рискованных ситуаций; - навыками принятия оптимальных решений в условиях конфликта, риска и неопределенности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-47	Знать - основные методы решения задач математического программирования; - основные направления использования задач математического программирования в экономической безопасности региона и предприятия;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь - строить математические модели реальных объектов; - находить методы решения полученной задачи; - интерпретировать результаты решения и проводить анализ последствий его принятия	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками решения различных типов задач математического	Решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

программирования – линейных, нелинейных, задач дискретной оптимизации, теории игр; - навыками интерпретации и анализа результатов расчета.	предметной области	получены верные ответы	всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
--	--------------------	------------------------	--	-------------------	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. *Принятие решений – это вид человеческой деятельности, который состоит в:*
 - а) формировании распоряжений по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
 - б) обоснованном вложении финансовых средств в инвестиционные проекты из имеющихся альтернативных вариантов проектов;
 - в) обоснованном выборе наилучшего варианта решения проблемной ситуации из имеющегося набора альтернатив.
2. *Какими из перечисленных характеристик не обладает порядковая шкала:*
 - а) дескрипторы;
 - б) порядок;
 - в) наличие начальной точки.
3. *В основе функции полезности лежит отношение:*
 - а) эквивалентности;
 - б) порядка;
 - в) предпочтения.
4. *Какой метод экспертного ранжирования относится к групповым:*
 - а) Метод Борда;
 - б) Метод Штейнгауза;
 - в) Метод ШФД.
5. *Какая из функций может быть выбрана в качестве целевой в задаче линейного программирования:*
 - а) $f(x) = \sum_{j=1}^n x_j^2$;
 - б) $f(x) = \sum_{j=1}^n x_j$;
 - в) $f(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{j=1}^n x_j$.
6. *Какая из задач линейного программирования записана в каноническом виде:*
 - а) $x_1 - 5x_2 \rightarrow \max$,
 $-x_1 + x_2 = 6$;
 $x_1 - 5x_2 \rightarrow \max$,
 - б) $-x_1 + x_2 = 6$,
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$;
 $x_1 - 5x_2 \rightarrow \min$,
 - в) $-x_1 + x_2 = 6$,
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$;
7. *Функцией Лагранжа для задачи оптимального выбора потенциального нарушителя ЭБ является:*

$$\text{а) } L(x, \lambda) = U(x) + \lambda \left(J - \sum_{j=1}^n p_j \cdot x_j \right);$$

$$\text{б) } L(x, \lambda) = J - \sum_{j=1}^n p_j \cdot x_j + \lambda U(x);$$

$$\text{в) } L(x, \lambda) = U(x) + \lambda \left(J - \sum_{j=1}^n x_j \right).$$

8. Какие из перечисленных методов не относятся к методам одномерной безусловной оптимизации:

- а) покоординатный спуск;
- б) метод золотого сечения;
- в) метод дихотомии.

9. Какими из перечисленных методов может быть решена задача о ранце:

- а) ветвей и границ;
- б) динамического программирования;
- в) методом Ньютона.

10. Ситуацией равновесия по Нэшу в биматричной игре с матрицей выигрышей:

$$(A, B) = \begin{pmatrix} (5,1) & (1,1) \\ (0,0) & (1,5) \end{pmatrix} \text{ являются точки с координатами:}$$

- а) (1, 1),
- б) (2, 2),
- в) (1, 1) и (2, 2),
- г) (1, 2).

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задача № 1

Даны ранжирования трех экспертов: $a_1 \succ a_5 \square a_4 \succ a_3 \square a_2$,
 $a_5 \succ a_2 \succ a_4 \succ a_1 \succ a_3$, $a_2 \square a_1 \succ a_3 \succ a_5 \succ a_4$.

- а) Постройте групповое ранжирование методом Кондорсе.
- б) Оцените согласованность индивидуальных ранжирований.
- в) Постройте функцию полезности экспертной комиссии.

Задача №2

Решить графически следующую задачу линейного программирования:

$$x_1 - 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$x_1 + x_2 \geq 2,$$

$$x_1 - x_2 \leq 1,$$

$$x_1 - 2x_2 \leq 0,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Задача № 3.

Решить методом потенциалов следующую транспортную задачу:

$$a_1 = 22, a_2 = 10, a_3 = 8,$$

$$b_1 = 10, b_2 = 8, b_3 = 15.$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 3 & 3 & 2 \\ 4 & 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача № 4.

Свести игру к задаче линейного программирования (выписать задачи для первого и второго игроков). На основании решения одной из задач найти оптимальные стратегии и цену игры, если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задача № 5.

Найти графически оптимальные стратегии первого и второго игрока и цену игры, если она задана матрицей $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача № 1.

Кооператив по производству строительных материалов выпускает два вида строительных материалов – жидкое стекло и пенопласт. Трудозатраты на производство 1 т. стекла составляют 20 ч., пенопласта – 10 ч. В кооперативе работают $n+15$ рабочих по 40 часов в неделю. На производство 1 т. стекла требуется 10 ч. работы оборудования, а 1 т. пенопласта – 6. Время загрузки оборудования не должно превышать 400 часов в неделю. Максимальный объем спроса на пенопласт составляет $n+10$ тонн. Прибыль от реализации одной тонны жидкого стекла составляет 5000 руб., 1 т. пенопласта – 4000 руб.

- 1) Самостоятельно добавьте в задачу еще одно ограничение со знаком $\geq$, придайте ему смысл.
- 2) Изобразите допустимое множество задачи. Если оно пусто – скорректируйте ограничения.
- 3) Определите, сколько стройматериалов каждого вида следует выпускать кооперативу для получения максимальной прибыли.
- 4) Проанализируйте запасы ресурсов.

Задача № 2.

Предприятие может выпускать продукцию по трём технологическим способам. При этом за 1 час по 1-му способу оно выпускает $n+3$ единиц продукции, по 2-му – $n+7$ единиц и по 3-му – 30 единиц продукции. Количество производственных ресурсов, расходуемых за час при различных способах производства, и наличный объем ресурсов приведены в таблице:

Факторы Способ производства	Сырьё	Парк станков	Рабочая сила	Энергия	Транс- порт	Прочие расходы
I	2	3	7	2	1	***
II	1	*	3	1	0	2
III	3	2	**	3	1	1
Располагаемые ресурсы факторов	2n+30	100-n	70	50	40	50

Спланировать работу предприятия из условия получения максимума выпуска продукции, если известно, что общее время работы предприятия составляет 30 часов.

- 1) Знаки *, **, *** замените целыми числами от 1 до 10.
- 2) Запишите модель задачи.
- 3) Приведите задачу к каноническому виду.
- 4) Решите задачу симплекс-методом.
- 5) Проанализируйте оптимальное решения.

Задача № 2.

Администрация деревоперерабатывающего предприятия приняла на работу пять человек. Каждый из них имеет различные способности и навыки и затрачивает различное время на выполнение определенной работы. Необходимо выполнить пять видов работ. Время выполнения работы каждым работником приведено в таблице:

Работник	Время выполнения работы, ч.				
	1	2	3	4	5
M1	25	16	15	14	13
M2	25	17	*	23	15
M3	30	**	20	19	14
M4	27	20	22	25	***
M5	29	19	17	32	10

1. Замените звездочки целыми числами от 10 до 20.

2. Требуется назначить на каждый вид работы одного из работников. Как это нужно сделать, чтобы общее время, необходимое для завершения всех видов работ, было минимальным?

3. Предприятие может нанять еще одного рабочего по совместительству, который выполняет каждую работу в течение следующего времени:

Рабочий по совместительству	Время выполнения работы, ч.				
	1	2	3	4	5
М6	28	16	19	****	15

Определить, каким образом данная мера повлияет на назначение рабочих и минимизацию времени выполнения работ.

Представьте решение задачи венгерским методом.

Задача № 3.

Фирма изготавливает железобетонные панели, используя в качестве основного сырья цемент. В связи с неопределенным спросом на изделия потребность в сырье в течение месяца также не определена. Цемент поставляется в мешках, причем известно, что потребность может составлять 1500, 2000 или 2500 мешков с вероятностями 0,2; 0,5; 0,3 соответственно. Учитывая, что удельные затраты на хранение неизрасходованного сырья равны 5 д.е., а удельные издержки дефицитности сырья (потери, связанные с отсутствием сырья на складе) равны 3 д.е., составить матрицу игры и определить оптимальную (с точки зрения минимизации издержек) стратегию управления запасами цемента на складе.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса и 2 задачи. Первый теоретический вопрос осуществляет проверку знаний основных понятий и максимально оценивается в 3 балла. Второй вопрос требует развернутого ответа и оценивается в 7 баллов. Одна из задач является стандартной и оценивается в 3 балла, вторая – практико-ориентированная и оценивается в 7 баллов.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Математические задачи принятия решений в экономической безопасности	ПК-4, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-47	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
2	Математические основы формирования критериев принятия решения в ЭБ	ПК-4, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-47	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
3	Задача линейного программирования	ПК-4, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-47	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
4	Общая задача математического программирования	ПК-4, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-47	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
5	Численные методы оптимизации	ПК-4, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-47	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
6	Задачи дискретной оптимизации	ПК-4, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-47	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
7	Модели принятия решений в условиях конфликта	ПК-4, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-47	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Азарнова Т.В. Теория и методы оптимизации / Т.В. Азарнова, И.Л. Каширина, Г.Д.Чернышова.– Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014.- 172 с.

2. Баева Н.Б. Теория и практика векторной оптимизации / Н.Б.Баева, Ю.В. Бондаренко, Т.В. Азарнова, И.Л. Каширина. – Воронеж: издательский дом ВГУ, 2017. – 82 с.

3. Бондаренко Ю.В. Теория игр и исследование операций / Ю.В. Бондаренко, И.Н. Булгакова, Г.Д. Чернышова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016.– 203 с.

4. Черняк, А. А. Математическое программирование. Алгоритмический подход : учебное пособие / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 352 с. — ISBN 978-985-06-1356-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21744.html>

5. Галкина, М. Ю. Математическое программирование : практикум / М. Ю. Галкина. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2008. — 45 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55447.html>

6. Шмелёва, Н. В. Экономическая безопасность предприятия : учебное пособие / Н. В. Шмелёва. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 54 с. — ISBN 978-5-906846-00-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64212.html>

7. Губарь, Ю. В. Введение в математическое программирование / Ю. В. Губарь. — 2-е изд. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 226 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73663.html>

8. Белякова, Е. И. Проблемы правового обеспечения экономической безопасности субъектов малого предпринимательства : учебное пособие / Е. И. Белякова, А. К. Моденов. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 143 с. — ISBN 978-5-9227-0701-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74345.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Комплект лицензионного программного обеспечения:

Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Министерство экономического развития
<http://www.economy.gov.ru/minec/main>
- Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://www.mon.gov.ru>
- Госкомстат России – <http://www.gks.ru>
- Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – <http://voronezhstat.gks.ru>
- Федеральный образовательный портал: Экономика, Социология, Менеджмент – <http://ecsocman.ru>
- журнал «Эксперт» <http://www.expert.ru>

Информационно-справочные системы:

Справочная Правовая Система Консультант Плюс

Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»

Современные профессиональные базы данных:

- Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Российский портал развития – <http://window.edu.ru/resource/154/49154>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов

Аудитории для практических занятий, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов
- интерактивными информационными средствами;
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математическое программирование в экономической безопасности» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета оптимальных решений задач математического программирования различного вида.. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения;

	- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.