

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и
инновационных технологий

С.А. Баркалов /

11 февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Математическое программирование в инновационном
менеджменте»**

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Профиль Инновационные технологии

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____ Е.А. Михин

И.о. заведующего кафедрой
Инноватики и строительной
физики имени профессора
И.С. Суровцева

_____ С.Н. Дьяконова

Руководитель ОПОП

_____ С.Н. Дьяконова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

дать основополагающее представление об основах математического программирования для выявления возможностей повышения эффективности планирования и организации производства, технологических исследований инновационного проекта с применением современных информационных технологий для практического применения в управленческой деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение математических методов и алгоритмов оптимизации технико-экономических процессов;
- освоение основных видов программ и приобретении навыков компьютерной обработки данных;
- практическое применение математического инструментария для реализации управленческих решений с позиции их оптимизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое программирование в инновационном менеджменте» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическое программирование в инновационном менеджменте» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием информационных технологий и соответствующих программных комплексов

ПК-8 - Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, используя алгоритмы и пакеты прикладных программ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	знать - теорию исследования операций; - основы информационных технологий моделирования процессов.
	уметь - анализировать результаты технологических исследований в рамках проекта и разрабатывать мероприятия по оптимизации процессов.
	владеть - навыками постановки задач на технологические исследования в рамках инновационного проекта; - навыками использования информационных технологий

	моделирования технологических процессов.
ПК-8	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы моделирования эффективной организации производственной деятельности; - методы технико-экономического анализа и моделирования процессов производственной деятельности организации.
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать варианты организации производства инновационного продукта при различных условиях рабочей ситуации; - выполнять технические расчеты, вычислительные работы и обосновывать предложения по оптимизации процесса производственной деятельности.
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа показателей процессов производственной деятельности, эффективности планирования и организации производства с применением современных информационных технологий; - методами организации рациональных бизнес-процессов в соответствии с потребностями рынка.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое программирование в инновационном менеджменте» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	114	54	60
В том числе:			
Лекции	42	18	24
Практические занятия (ПЗ)	42	18	24
Лабораторные работы (ЛР)	30	18	12
Самостоятельная работа	102	54	48
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	70	28	42
В том числе:			
Лекции	28	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	-	14
Самостоятельная работа	146	80	66
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	20	8	12
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	2	4
Самостоятельная работа	219	96	123
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы математического программирования	Модели и цели моделирования. Определение моделей и целей моделирования. Классификация моделей. Цель, критерий и ограничения в экономико-математических моделях. Роль моделей в менеджменте и принятии решений. Моделирование макроэкономических процессов. Математические модели рынка. Понятие	6	4	4	10	24

		рыночного равновесия с точки зрения математического моделирования. Существование и единственность рыночного равновесия.					
2	Пределный анализ и оптимизация	Основы постановки и решения задач оптимизации. Оптимизация производственных показателей методами математического моделирования. Цель, критерий и ограничения в математических моделях оптимизации. Практическая реализация задач оптимизации. Модели планирования объемных показателей производства. Оптимизация прибыли при ограничении ресурсов. Симплекс-метод. Транспортная задача и ее модификации. Решение задач по планированию перевозок. Транспортная задача. Производственно-транспортные модели.	4	4	4	10	22
3	Производственные функции	Производственные функции и их виды. Производственные функции. Виды производственных функций, построение и прогнозирование. Эластичность производственных функций. Примеры построения производственных функций. Производственная функция Кобба-Дугласа и ее характеристика.	4	4	4	10	22
4	Модели стохастического программирования	Понятие стохастического программирования. Виды стохастических моделей. Целевая функция и ограничения в условиях неопределенности. Линейное стохастическое программирование. Задача о распределении оптимального значения. Задачи стохастического программирования с ограничениями по вероятности.	4	4	4	10	22
5	Экономико-статистическое моделирование	Корреляционный анализ данных. Теория корреляции. Теснота связи между переменными. Коэффициент корреляции. Оценка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Регрессия. Уравнения регрессии. Коэффициенты регрессии и оценка их значимости. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Множественная линейная регрессия. Анализ статистической значимости. Регрессионный анализ в прогнозировании.	4	4	4	10	22
6	Теория матричных игр	Основные понятия теории игр. Классификация игр. Игры с ненулевой суммой. Кооперативные игры. Стратегии и платежная матрица. Построение матрицы игры. Понятие седловой точки. Выбор оптимального решения игры. Критерии выбора оптимального решения. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Лапласа. Игры с природой. Позиционные игры.	4	4	2	10	20
7	Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания	Основы имитационного моделирования управленческих ситуаций. Понятие имитационной модели. Цель и области применения имитационного моделирования. Сетевое планирование с применением метода статистических испытаний (МонтеКарло). Моделирование рисков. Модели систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания. Виды систем. Основные характеристики систем массового обслуживания.	4	4	2	10	20
8	Оптимизация портфеля	Исследование методов математического	4	4	2	10	20

	инновационных проектов.	программирования для выбора и распределения ресурсов между различными инновационными проектами с целью максимизации прибыли или минимизации рисков.					
9	Моделирование процессов разработки новых продуктов.	Применение линейного и нелинейного программирования для оптимизации этапов разработки, включая исследование рынка, проектирование, тестирование и внедрение новых продуктов.	4	4	2	10	20
10	Анализ и оптимизация цепочек поставок в инновационных компаниях.	Использование методов математического программирования для улучшения логистики и управления запасами в контексте внедрения новых технологий и продуктов на рынок.	4	6	2	12	24
Итого			42	42	30	102	216

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы математического программирования	Модели и цели моделирования. Определение моделей и целей моделирования. Классификация моделей. Цель, критерий и ограничения в экономико-математических моделях. Роль моделей в менеджменте и принятии решений. Моделирование макроэкономических процессов. Математические модели рынка. Понятие рыночного равновесия с точки зрения математического моделирования. Существование и единственность рыночного равновесия.	4	2	2	14	22
2	Предельный анализ и оптимизация	Основы постановки и решения задач оптимизации. Оптимизация производственных показателей методами математического моделирования. Цель, критерий и ограничения в математических моделях оптимизации. Практическая реализация задач оптимизации. Модели планирования объемных показателей производства. Оптимизация прибыли при ограничении ресурсов. Симплекс-метод. Транспортная задача и ее модификации. Решение задач по планированию перевозок. Транспортная задача. Производственно-транспортные модели.	4	2	2	14	22
3	Производственные функции	Производственные функции и их виды. Производственные функции. Виды производственных функций, построение и прогнозирование. Эластичность производственных функций. Примеры построения производственных функций. Производственная функция Кобба-Дугласа и ее характеристика.	4	2	2	14	22
4	Модели стохастического программирования	Понятие стохастического программирования. Виды стохастических моделей. Целевая функция и ограничения в условиях неопределенности. Линейное стохастическое программирование. Задача о распределении оптимального значения. Задачи стохастического программирования с ограничениями по вероятности.	4	2	2	14	22
5	Экономико-статистическое моделирование	Корреляционный анализ данных. Теория корреляции. Теснота связи между переменными. Коэффициент корреляции. Оценка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Регрессия. Уравнения регрессии. Коэффициенты регрессии и оценка их	2	2	2	14	20

		значимости. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Множественная линейная регрессия. Анализ статистической значимости. Регрессионный анализ в прогнозировании.					
6	Теория матричных игр	Основные понятия теории игр. Классификация игр. Игры с ненулевой суммой. Кооперативные игры. Стратегии и платежная матрица. Построение матрицы игры. Понятие седловой точки. Выбор оптимального решения игры. Критерии выбора оптимального решения. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Лапласа. Игры с природой. Позиционные игры.	2	2	2	14	20
7	Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания	Основы имитационного моделирования управленческих ситуаций. Понятие имитационной модели. Цель и области применения имитационного моделирования. Сетевое планирование с применением метода статистических испытаний (МонтеКарло). Моделирование рисков. Модели систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания. Виды систем. Основные характеристики систем массового обслуживания.	2	4	2	14	22
8	Оптимизация портфеля инновационных проектов.	Исследование методов математического программирования для выбора и распределения ресурсов между различными инновационными проектами с целью максимизации прибыли или минимизации рисков.	2	4	-	16	22
9	Моделирование процессов разработки новых продуктов.	Применение линейного и нелинейного программирования для оптимизации этапов разработки, включая исследование рынка, проектирование, тестирование и внедрение новых продуктов.	2	4	-	16	22
10	Анализ и оптимизация цепочек поставок в инновационных компаниях.	Использование методов математического программирования для улучшения логистики и управления запасами в контексте внедрения новых технологий и продуктов на рынок.	2	4	-	16	22
Итого			28	28	14	146	216

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы математического программирования	Модели и цели моделирования. Определение моделей и целей моделирования. Классификация моделей. Цель, критерий и ограничения в экономико-математических моделях. Роль моделей в менеджменте и принятии решений. Моделирование макроэкономических процессов. Математические модели рынка. Понятие рыночного равновесия с точки зрения математического моделирования. Существование и единственность рыночного равновесия.	2	-	2	22	26
2	Предельный анализ и оптимизация	Основы постановки и решения задач оптимизации. Оптимизация производственных показателей методами математического моделирования. Цель, критерий и ограничения в математических моделях оптимизации. Практическая реализация задач оптимизации. Модели планирования объемных показателей производства. Оптимизация прибыли при	2	-	2	22	26

		ограничении ресурсов. Симплекс-метод. Транспортная задача и ее модификации. Решение задач по планированию перевозок. Транспортная задача. Производственно-транспортные модели.					
3	Производственные функции	Производственные функции и их виды. Производственные функции. Виды производственных функций, построение и прогнозирование. Эластичность производственных функций. Примеры построения производственных функций. Производственная функция Кобба-Дугласа и ее характеристика.	2	-	2	22	26
4	Модели стохастического программирования	Понятие стохастического программирования. Виды стохастических моделей. Целевая функция и ограничения в условиях неопределенности. Линейное стохастическое программирование. Задача о распределении оптимального значения. Задачи стохастического программирования с ограничениями по вероятности.	2	-	-	22	24
5	Экономико-статистическое моделирование	Корреляционный анализ данных. Теория корреляции. Теснота связи между переменными. Коэффициент корреляции. Оценка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Регрессия. Уравнения регрессии. Коэффициенты регрессии и оценка их значимости. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Множественная линейная регрессия. Анализ статистической значимости. Регрессионный анализ в прогнозировании.	-	-	-	22	22
6	Теория матричных игр	Основные понятия теории игр. Классификация игр. Игры с ненулевой суммой. Кооперативные игры. Стратегии и платежная матрица. Построение матрицы игры. Понятие седловой точки. Выбор оптимального решения игры. Критерии выбора оптимального решения. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Лапласа. Игры с природой. Позиционные игры.	-	-	-	22	22
7	Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания	Основы имитационного моделирования управленческих ситуаций. Понятие имитационной модели. Цель и области применения имитационного моделирования. Сетевое планирование с применением метода статистических испытаний (МонтеКарло). Моделирование рисков. Модели систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания. Виды систем. Основные характеристики систем массового обслуживания.	-	-	-	22	22
8	Оптимизация портфеля инновационных проектов.	Исследование методов математического программирования для выбора и распределения ресурсов между различными инновационными проектами с целью максимизации прибыли или минимизации рисков.	-	2	-	22	24
9	Моделирование процессов разработки новых продуктов.	Применение линейного и нелинейного программирования для оптимизации этапов разработки, включая исследование рынка, проектирование, тестирование и внедрение новых продуктов.	-	2	-	22	24
10	Анализ и оптимизация цепочек поставок в инновационных	Использование методов математического программирования для улучшения логистики и управления запасами в	-	2	-	21	23

	компаниях.	контексте внедрения новых технологий и продуктов на рынок.					
Итого			8	6	6	219	239

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Основы математического программирования.
2. Предельный анализ и оптимизация.
3. Производственные функции.
4. Модели стохастического программирования.
5. Экономико-статистическое моделирование.
6. Теория матричных игр.
7. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.

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

Курсовой проект заключается в выполнении ряда взаимосвязанных задач с использованием ЭВМ, теоретическом обосновании возможных вариантов решения и обоснованном построении выводов и формировании управленческих решений на основе анализа результатов расчета.

В составе курсового проекта выделяются следующие обязательные элементы:

Введение. Предполагает обоснование взаимосвязи темы курсового проекта с использованием инструментария математического программирования.

1.1. Корреляционный анализ факторов, влияющих на предмет исследования курсового проекта, с целью выявления ключевых факторов.

1.2. Прогнозирование ключевых факторов, определяющих эффективность предмета исследования темы курсового проекта. Предполагается прогнозирование их вероятных значений с определением выводов по развитию критерия, характеризующего тему курсового проекта.

1.3. Построение целевой функции и системы ограничений, характеризующей предмет исследования, и ее ключевых характеристик.

1.4. Выбор варианта оптимизации предмета исследования с применением элементов математического программирования и методов теории исследования операций. В работе предлагается выбрать наиболее эффективный вариант планирования и организации инновационного проекта или программы для достижения цели исследования.

Заключение.

Объем курсового проекта должен составлять 20-25 страниц машинописного текста и результаты решения задач на ПК в распечатанном виде.

Вариант задания и тема для выполнения курсового проекта выдается преподавателем в зависимости от порядкового номера фамилии студента в журнале или определяется по согласованию с преподавателем.

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-6	знать - теорию исследования операций; - основы информационных технологий моделирования процессов.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - анализировать результаты технологических исследований в рамках проекта и разрабатывать мероприятия по оптимизации процессов.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - навыками постановки задач на технологические исследования в рамках инновационного проекта; - навыками использования информационных технологий моделирования технологических процессов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	знать - теоретические основы моделирования эффективной организации производственной деятельности; - методы технико-экономического анализа и моделирования процессов производственной деятельности организации.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - выбирать варианты	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	организации производства инновационного продукта при различных условиях рабочей ситуации; - выполнять технические расчеты, вычислительные работы и обосновывать предложения по оптимизации процесса производственной деятельности.		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть - методами анализа показателей процессов производственной деятельности, эффективности планирования и организации производства с применением современных информационных технологий; - методами организации рациональных бизнес-процессов в соответствии с потребностями рынка.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 7, 8 семестре для очной формы обучения, 8, 9 семестре для очно-заочной формы обучения, 8, 9 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-6	знать теорию исследования операций; - основы информационных технологий моделирования процессов.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь анализировать результаты технологических исследований в рамках проекта и разрабатывать мероприятия по оптимизации процессов.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть	Решение прикладных задач в	Продемонстрирован	Задачи не решены

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки задач на технологические исследования в рамках инновационного проекта; - навыками использования информационных технологий моделирования технологических процессов. 	конкретной предметной области	верный ход решения в большинстве задач	
ПК-8	<ul style="list-style-type: none"> знать - теоретические основы моделирования эффективной организации производственной деятельности; - методы технико-экономического анализа и моделирования процессов производственной деятельности организации. 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<ul style="list-style-type: none"> уметь - выбирать варианты организации производства инновационного продукта при различных условиях рабочей ситуации; - выполнять технические расчеты, вычислительные работы и обосновывать предложения по оптимизации процесса производственной деятельности. 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<ul style="list-style-type: none"> владеть - методами анализа показателей процессов производственной деятельности, эффективности планирования и организации производства с применением современных информационных технологий; - методами организации рациональных бизнес-процессов в соответствии с потребностями рынка. 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«ОТЛИЧНО»;

«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-6	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию исследования операций; - основы информационных технологий моделирования процессов. 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты технологических исследований в рамках проекта и разрабатывать мероприятия по оптимизации процессов. 	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
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки задач на технологические исследования в рамках инновационного проекта; - навыками использования информационных технологий моделирования технологических процессов. 	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-8	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы моделирования эффективной организации производственной деятельности; - методы технико-экономического анализа и моделирования процессов производственной деятельности организации. 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать варианты организации производства инновационного продукта при различных условиях рабочей 	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

ситуации; - выполнять технические расчеты, вычислительные работы и обосновывать предложения по оптимизации процесса производственной деятельности.						
владеть - методами анализа показателей процессов производственной деятельности, эффективности планирования и организации производства с применением современных информационных технологий; - методами организации рациональных бизнес-процессов в соответствии с потребностями рынка.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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. Что такое математическое программирование?
 - A) Метод решения дифференциальных уравнений
 - B) Метод оптимизации, использующий математические модели
 - C) Способ анализа данных
 - D) Метод прогнозирования продаж
2. Какой из следующих методов используется для решения задач линейного программирования?
 - A) Метод градиентного спуска
 - B) Симплекс-метод
 - C) Метод Монте-Карло
 - D) Метод наименьших квадратов
3. Что такое целевая функция в задаче оптимизации?
 - A) Условие, которое должно быть выполнено
 - B) Функция, которую необходимо минимизировать или максимизировать
 - C) Переменная, которая не влияет на результат
 - D) Метод решения задачи
4. Какой из следующих факторов не является ограничением в задаче линейного программирования?

-
- A) Бюджет
 - B) Время
 - C) Количество ресурсов
 - D) Предпочтения клиентов
5. Что такое двойственная задача в линейном программировании?
- A) Задача, которая решается параллельно с основной
 - B) Задача, полученная из исходной путем изменения целевой функции и ограничений
 - C) Задача, в которой все переменные имеют отрицательные значения
 - D) Задача, в которой используются только целые числа
6. Какой метод используется для решения задач целочисленного программирования?
- A) Симплекс-метод
 - B) Метод ветвей и границ
 - C) Метод градиентного спуска
 - D) Метод наименьших квадратов
7. Какой из следующих подходов используется для анализа чувствительности в линейном программировании?
- A) Метод Монте-Карло
 - B) Анализ сценариев
 - C) Метод градиентного спуска
 - D) Метод симплекс
8. Что такое "параметрическая оптимизация"?
- A) Оптимизация с фиксированными параметрами
 - B) Оптимизация, при которой параметры могут изменяться
 - C) Оптимизация, основанная на статистических данных
 - D) Оптимизация, использующая только целые числа
9. Какой из следующих методов не относится к методам многокритериальной оптимизации?
- A) Метод взвешенных сумм
 - B) Метод Парето
 - C) Метод градиентного спуска
 - D) Метод компромиссного программирования
10. Какова основная цель применения математического программирования в инновационном менеджменте?
- A) Увеличение затрат на исследования
 - B) Оптимизация процессов и ресурсов для достижения инновационных целей
 - C) Снижение качества продукции
 - D) Упрощение управленческих решений

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Задача о максимизации прибыли: У компании есть два продукта, А и В. Прибыль от продажи одного продукта А составляет 50 рублей, а от продукта В — 30 рублей. Если компания может производить не более 100 единиц продукта А и 150 единиц продукта В, какова максимальная прибыль, если она производит 80 единиц продукта А и 120 единиц продукта В?
- A) 6000 рублей

- B) 7200 рублей
- C) 8000 рублей
- D) 9000 рублей

2. Задача о минимизации затрат: Фирма производит два вида продукции, затраты на производство одной единицы первого продукта составляют 20 рублей, а второго — 15 рублей. Если фирма планирует произвести 100 единиц первого продукта и 200 единиц второго, каковы общие затраты?

- A) 2500 рублей
- B) 4000 рублей
- C) 5000 рублей
- D) 7000 рублей

3. Задача о распределении ресурсов: У компании есть 300 единиц ресурса, который необходимо распределить между двумя проектами. Первый проект требует 2 единицы ресурса на единицу продукции, а второй — 3 единицы. Какое максимальное количество продукции можно произвести, если компания решит производить только первый проект?

- A) 100 единиц
- B) 150 единиц
- C) 200 единиц
- D) 300 единиц

4. Задача о производственных ограничениях: Производственная линия может производить не более 500 единиц продукции в день. Если на производство одной единицы требуется 2 часа, сколько единиц продукции можно произвести за 8-часовой рабочий день?

- A) 100 единиц
- B) 200 единиц
- C) 250 единиц
- D) 400 единиц

5. Задача о выборе проектов: У компании есть три проекта с ожидаемой прибылью: проект 1 — 10000 рублей, проект 2 — 15000 рублей, проект 3 — 20000 рублей. Если компания может инвестировать не более 30000 рублей, какие проекты следует выбрать для максимизации прибыли?

- A) Проект 1 и проект 2
- B) Проект 2 и проект 3
- C) Проект 1 и проект 3
- D) Все три проекта

6. Задача о планировании производства: На складе имеется 200 единиц сырья. Для производства одного изделия требуется 2 единицы сырья. Сколько изделий можно произвести, если на складе имеется 200 единиц сырья?

- A) 50 изделий
- B) 100 изделий
- C) 150 изделий
- D) 200 изделий

7. Задача о многокритериальной оптимизации: У компании есть два критерия для оценки проектов: прибыль и риск. Проект А имеет прибыль 20000 рублей и риск 0.2, проект В — прибыль 15000 рублей и риск 0.1. Какой проект следует выбрать, если приоритет отдается минимизации риска?

- A) Проект А
- B) Проект В
- C) Оба проекта
- D) Ни один проект

8. Задача о планировании бюджета: У компании есть бюджет в 50000 рублей. Если расходы на маркетинг составляют 30% от бюджета, сколько денег останется для других нужд?

- A) 35000 рублей
- B) 40000 рублей
- C) 45000 рублей
- D) 50000 рублей

9. Задача о выборе поставщиков: У компании есть три поставщика с различными ценами на сырье: поставщик 1 — 100 рублей за единицу, поставщик 2 — 120 рублей, поставщик 3 — 90 рублей. Какой поставщик должен быть выбран для минимизации затрат?

- A) Поставщик 1
- B) Поставщик 2
- C) Поставщик 3
- D) Все поставщики одинаковы

10. Задача о прогнозировании спроса: Если ожидаемый спрос на продукт составляет 300 единиц, а запасы на складе — 200 единиц, сколько единиц продукта необходимо произвести, чтобы удовлетворить спрос?

- A) 50 единиц
- B) 100 единиц
- C) 200 единиц
- D) 300 единиц

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Задача о выборе инновационного проекта: У компании есть три инновационных проекта с ожидаемой прибылью и риском:

Проект А: прибыль 50000 рублей, риск 0.3

Проект В: прибыль 70000 рублей, риск 0.2

Проект С: прибыль 60000 рублей, риск 0.4 Какой проект следует выбрать, если приоритет отдается максимизации прибыли при минимальном риске?

- A) Проект А
- B) Проект В
- C) Проект С
- D) Все проекты равнозначны

2. Задача о распределении бюджета: У компании есть бюджет в 200000 рублей, который необходимо распределить между тремя отделами: маркетинг, R&D и производство. Если на маркетинг выделяется 40% бюджета, на R&D — 30%, сколько останется на производство?

- A) 60000 рублей
- B) 80000 рублей
- C) 100000 рублей
- D) 120000 рублей

3. Задача о планировании производства: Фирма производит два продукта: X и Y. На производство одного продукта X требуется 3 часа, а на продукт Y — 2 часа. Если рабочий день составляет 8 часов и имеется 5 рабочих, сколько единиц продукции можно произвести за день, если все рабочие будут заняты производством продукта X?

- A) 10 единиц
- B) 12 единиц
- C) 15 единиц
- D) 20 единиц

4. Задача о выборе поставщика: У компании есть три поставщика с различными ценами на сырье и сроками поставки:

Поставщик 1: цена 100 рублей, срок 5 дней

Поставщик 2: цена 120 рублей, срок 3 дня

Поставщик 3: цена 90 рублей, срок 7 дней Какой поставщик должен быть выбран для минимизации затрат и времени?

- A) Поставщик 1
- B) Поставщик 2
- C) Поставщик 3
- D) Все поставщики равнозначны

5. Задача о прогнозировании спроса: Ожидаемый спрос на новый продукт составляет 1000 единиц. Если производственные мощности позволяют произвести только 800 единиц, какова будет недостача?

- A) 100 единиц
- B) 200 единиц
- C) 300 единиц
- D) 400 единиц

6. Задача о максимизации прибыли: У компании есть два продукта: A и B. Прибыль от продажи одного продукта A составляет 150 рублей, а от продукта B — 100 рублей. Если компания может производить не более 200 единиц продукта A и 300 единиц продукта B, какова максимальная прибыль, если она производит 150 единиц продукта A и 200 единиц продукта B?

- A) 25000 рублей
- B) 30000 рублей
- C) 35000 рублей
- D) 40000 рублей

7. Задача о минимизации затрат на маркетинг: У компании есть три канала для рекламы с различными затратами и охватом:

Канал 1: затраты 50000 рублей, охват 10000 человек

Канал 2: затраты 70000 рублей, охват 15000 человек

Канал 3: затраты 60000 рублей, охват 12000 человек Какой канал следует выбрать для минимизации затрат на 1000 человек охвата?

- A) Канал 1
- B) Канал 2

- C) Канал 3
- D) Все каналы равнозначны

8. Задача о планировании ресурсов: У компании есть 1000 единиц сырья, которое необходимо распределить между двумя проектами. Первый проект требует 2 единицы сырья на единицу продукции, а второй — 3 единицы. Какое максимальное количество продукции можно произвести, если компания решит производить только первый проект?

- A) 200 единиц
- B) 300 единиц
- C) 400 единиц
- D) 500 единиц

9. Задача о выборе стратегии: У компании есть две стратегии для выхода на новый рынок:

Стратегия А: инвестиции 200000 рублей, ожидаемая прибыль 500000 рублей

Стратегия В: инвестиции 150000 рублей, ожидаемая прибыль 300000 рублей

Какую стратегию следует выбрать для максимизации прибыли?

- A) Стратегия А
- B) Стратегия В
- C) Обе стратегии равнозначны
- D) Ни одна из стратегий не выгодна

10. Задача о оценке рисков: У компании есть два проекта с различными уровнями риска и ожидаемой прибыли:

Проект 1: риск 0.1, прибыль 100000 рублей

Проект 2: риск 0.3, прибыль 150000 рублей Какой проект следует выбрать, если приоритет отдается минимизации риска?

- A) Проект 1
- B) Проект 2
- C) Оба проекта равнозначны
- D) Ни один проект не подходит

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Математическое программирование в задачах планирования и организации производства.

2. Методы математического программирования в инновационном проектировании.

3. Классификация экономико-математических методов.

4. Цель, критерий и ограничения в экономико-математических моделях.

5. Оптимизация производственных показателей методами математического моделирования. Симплекс-метод.

6. Оптимизация прибыли при ограничении ресурсов.

7. Транспортная задача и ее модификации.

8. Производственно-транспортные модели.

9. Задача о назначениях.
10. Модели параметрического программирования.
11. Виды производственных функций, построение и свойства.
12. Эластичность производственных функций и ее экономическое значение.
13. Производственные функции и прогнозирование.
14. Понятие стохастического программирования. Виды стохастических моделей.
15. Теория корреляции. Коэффициент корреляции и его экономический смысл. Оценка значимости коэффициента корреляции.
16. Регрессия. Уравнения регрессии. Коэффициенты регрессии и оценка их значимости.
17. Теория игр. Классификация игр.
18. Стратегии и платежная матрица. Построение матрицы игры.
19. Понятие седловой точки. Решение игры в чистых стратегиях.
20. Понятие седловой точки. Решение игры в смешанных стратегиях.
21. Игры двух лиц с нулевой и ненулевой суммой
22. Теория игры n лиц. Кооперативные игры.
23. Игры с природой. Позиционные игры.
24. Понятие имитационной модели. Цель и области применения имитационного моделирования.
25. Системы массового обслуживания. Виды систем.
26. Основные характеристики систем массового обслуживания

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 15 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы математического программирования	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
2	Предельный анализ и оптимизация	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен

3	Производственные функции	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
4	Модели стохастического программирования	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
5	Экономико-статистическое моделирование	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
6	Теория матричных игр	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
7	Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
8	Оптимизация портфеля инновационных проектов.	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
9	Моделирование процессов разработки новых продуктов.	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
10	Анализ и оптимизация цепочек поставок в инновационных компаниях.	ПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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. Карташевский, В. Г. Задачник по курсу основы теории массового обслуживания : учебное пособие / В. Г. Карташевский, Н. В. Киреева, Л. Р. Чупахина. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 121 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75373.html>

2. Смирнов, И. Н. Прикладные задачи теории массового обслуживания : учебное пособие / И. Н. Смирнов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7937-1642-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102664.html>

3. Теория систем массового обслуживания : учебное пособие / составители А. В. Шапошников [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 134 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75605.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:

Лицензионное программное обеспечение

1. Office Professional Plus 2013 Single MVL A Each Academic
2. 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Электронная поставка

Свободное ПО

1. LibreOffice
2. Moodle
3. OpenOffice
4. Skype
5. Zoom

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики

Адрес ресурса: <http://www.gks.ru/>

2. Центральный банк Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://www.cbr.ru/>

3. Ресурсы издательства World Bank

Адрес ресурса: <https://www.worldbank.org/>

4. РосБизнесКонсалтинг — информационное аналитическое агентство

Адрес ресурса: <https://www.rbc.ru/>

5. Россия и всемирная торговая организация

Адрес ресурса: <https://wto.ru/>

6. Бухгалтерский учет и налоги

Адрес ресурса: <http://businessuchet.ru/>

7. АК&М — экономическое информационное агентство

Адрес ресурса: <http://www.akm.ru/>

8. Bloomberg -Информационно-аналитическое агентство

Адрес ресурса: <https://www.bloomberg.com/europe>

9. CATBACK.RU — Справочник для экономистов

Адрес ресурса: <http://www.catback.ru/>

10. Библиотека конгресса США

Адрес ресурса: <https://www.loc.gov/>

11. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://budget.gov.ru/>

12. Независимый финансовый портал

Адрес ресурса: <https://www.finweb.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Освоение дисциплины предполагает использование академической аудитории для проведения лекционных и практических занятий с необходимыми техническими средствами (компьютер, проектор, доска).

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

По дисциплине «Математическое программирование в инновационном менеджменте» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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 эффективности планирования и организации производства, технологических исследований инновационного проекта с

применением современных информационных технологий для практического применения в управленческой деятельности. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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 зачетом, экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------------------------------------------------------