

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Экономико-математическое моделирование в планировании и
организации производства»

Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент

Профиль Экономика и управление на предприятиях

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м. / 2 года и 3 м.

Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Год начала подготовки 2026

Воронеж 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся в магистратуре комплекса знаний, умений и практических навыков использования современной теории и практики экономико-математического моделирования при обосновании управленческих решений в планировании и организации производства

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение теоретических основ и развитие практических навыков применения математического аппарата методов экономико-математического моделирования при принятии управленческих решений в планировании и организации производства с использованием современных информационных технологий;

- освоение будущим магистром методов поиска и обоснованного выбора наилучших организационно-экономических решений с использованием методов системного анализа;

- развитие навыков использования методов оптимизации в процессе математического моделирования при выработке своевременных обоснованных управленческих решений на современных промышленных предприятиях и в организациях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование в планировании и организации производства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование в планировании и организации производства» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен применять математический аппарат, методы оптимизации, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования организации производства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать - основные понятия, методы и инструменты количественного анализа процесса обоснования управленческих решений на основе математического аппарата методов экономико-математического моделирования
	уметь - проводить количественное прогнозирование и моделирование с использованием методов системного

	анализа при обосновании управленческих решений на основе методов экономико-математического моделирования
	владеть - навыками построения экономико-математических моделей с использованием методов оптимизации при обосновании управленческих решений в планировании и организации производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экономико-математическое моделирование в планировании и организации производства» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	120	120
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	27	27
В том числе:		
Лекции	9	9
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	117	117
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
		2

		2
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	161	161
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	<i>Тема 1. Количественные математические методы и модели в планировании и организации производства</i>	Место экономико-математических методов и моделей в планировании и организации производства и в обосновании управленческих решений. Классификация экономико-математических методов и моделей. Модели сетевого планирования и управления. Модели управления запасами. Модели теории игр. Эвристические методы в моделировании. Метод анализа иерархий. Понятие об имитационном моделировании.	1	4	20	25
2	<i>Тема 2. Модели линейного и целочисленного программирования</i>	Модели линейного программирования. Распределительные задачи линейного программирования. Транспортные задачи с промежуточными пунктами. Постановка задачи целочисленного программирования. Понятие о методе отсечений Гомори и методе ветвей и границ. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач линейного и целочисленного программирования.	2	4	20	26
3	<i>Тема 3. Модели нелинейного программирования</i>	Экономическая и геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач нелинейного программирования	2	2	20	24
4	<i>Тема 4. Модели динамического программирования</i>	Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Нахождение решения задач методом динамического программирования. Задача о распределении капитальных вложений между предприятиями (проектами). Задача о замене оборудования	2	2	20	24
5	<i>Тема 5. Моделирование систем массового обслуживания</i>	Модели теории массового обслуживания. Процесс производства как процесс обслуживания. Простейший поток требований, его основные свойства. Основные типы систем массового	1	2	20	23

		обслуживания. Формулы Эрланга для определения показателей качества функционирования систем массового обслуживания.				
6	Тема 6. Корреляционно-регрессионный анализ в прогнозировании и планировании	Корреляционно-регрессионный анализ. Однофакторные и многофакторные регрессионные модели. Корреляционный анализ. Оценка статистической значимости моделей и оценка значимости параметров регрессионных моделей. Прогнозирование тенденций и моделирование экономических зависимостей. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач корреляционно-регрессионного анализа.	-	2	20	22
Итого			8	16	120	144
Контроль						36
Всего						180

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Количественные математические методы и модели в планировании и организации производства	Место экономико-математических методов и моделей в планировании и организации производства и в обосновании управленческих решений. Классификация экономико-математических методов и моделей. Модели сетевого планирования и управления. Модели управления запасами. Модели теории игр. Эвристические методы в моделировании. Метод анализа иерархий. Понятие об имитационном моделировании.	1	4	18	23
2	Тема 2. Модели линейного и целочисленного программирования	Модели линейного программирования. Распределительные задачи линейного программирования. Транспортные задачи с промежуточными пунктами. Постановка задачи целочисленного программирования. Понятие о методе отсечений Гомори и методе ветвей и границ. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач линейного и целочисленного программирования.	2	4	20	26
3	Тема 3. Модели нелинейного программирования	Экономическая и геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач нелинейного программирования	2	4	20	26
4	Тема 4. Модели динамического программирования	Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Нахождение решения задач методом динамического программирования. Задача о распределении капитальных вложений между предприятиями (проектами). Задача о замене оборудования	2	2	20	24
5	Тема 5. Моделирование систем массового обслуживания	Модели теории массового обслуживания. Процесс производства как процесс обслуживания. Простейший поток требований, его основные свойства. Основные типы систем массового обслуживания. Формулы Эрланга для определения показателей качества функционирования систем массового обслуживания.	2	2	20	24

6	Тема 6. Корреляционно-регрессионный анализ в прогнозировании и планировании	Корреляционно-регрессионный анализ. Однофакторные и многофакторные регрессионные модели. Корреляционный анализ. Оценка статистической значимости моделей и оценка значимости параметров регрессионных моделей. Прогнозирование тенденций и моделирование экономических зависимостей. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач корреляционно-регрессионного анализа.	-	2	19	21
Итого			9	18	117	144
Контроль						36
Всего						180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Количественные математические методы и модели в планировании и организации производства	Место экономико-математических методов и моделей в планировании и организации производства и в обосновании управленческих решений. Классификация экономико-математических методов и моделей. Модели сетевого планирования и управления. Модели управления запасами. Модели теории игр. Эвристические методы в моделировании. Метод анализа иерархий. Понятие об имитационном моделировании.	0,5	1	26	27,5
2	Тема 2. Модели линейного и целочисленного программирования	Модели линейного программирования. Распределительные задачи линейного программирования. Транспортные задачи с промежуточными пунктами. Постановка задачи целочисленного программирования. Понятие о методе отсечений Гомори и методе ветвей и границ. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач линейного и целочисленного программирования.	0,5	1	26	27,5
3	Тема 3. Модели нелинейного программирования	Экономическая и геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач нелинейного программирования	1	1	26	28
4	Тема 4. Модели динамического программирования	Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Нахождение решения задач методом динамического программирования. Задача о распределении капитальных вложений между предприятиями (проектами). Задача о замене оборудования	1	1	28	30
5	Тема 5. Моделирование систем массового обслуживания	Модели теории массового обслуживания. Процесс производства как процесс обслуживания. Простейший поток требований, его основные свойства. Основные типы систем массового обслуживания. Формулы Эрланга для определения показателей качества функционирования систем массового обслуживания.	1	1	28	30
6	Тема 6. Корреляционно-регрессионный анализ в прогнозировании и планировании	Корреляционно-регрессионный анализ. Однофакторные и многофакторные регрессионные модели. Корреляционный анализ. Оценка статистической	-	1	27	28

		значимости моделей и оценка значимости параметров регрессионных моделей. Прогнозирование тенденций и моделирование экономических зависимостей. Использование программного обеспечения ЭВМ для решения задач корреляционно-регрессионного анализа.				
Итого			4	6	161	171
Контроль						9
Всего						180

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Оптимизационные модели в планировании и организации производства

Лабораторная работа №2. Модели целочисленной оптимизации

Лабораторная работа №3. Модели нелинейного программирования

Лабораторная работа №4. Модели динамического программирования

Лабораторная работа №5. Модели теории массового обслуживания

Лабораторная работа №6. Модели корреляционно-регрессионного анализа

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-3	знать - основные понятия, методы и инструменты количественного анализа процесса обоснования управленческих решений на основе математического аппарата методов экономико-математического моделирования	Активная работа на занятиях, устный или письменный опрос, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - проводить количественное прогнозирование и моделирование с использованием методов системного анализа при обосновании управленческих решений на основе методов экономико-математического моделирования	Выполнение заданий, оформление работ в установленные сроки	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть - навыками построения экономико-математических моделей с использованием методов оптимизации при обосновании управленческих решений в планировании и организации производства	Выполнение самостоятельной работы.	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 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для очно-заочной формы обучения, 2 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-3	знать - основные понятия, методы и инструменты количественного анализа процесса обоснования управленческих решений на основе математического аппарата методов экономико-математического моделирования	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 89%	Выполнение теста на 70- 79%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - проводить количественное прогнозирование и моделирование с использованием методов системного анализа при обосновании управленческих решений на основе методов экономико-математического моделирования	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 89%	Выполнение теста на 70- 79%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть - навыками построения экономико-математических моделей с использованием методов оптимизации при обосновании управленческих решений в планировании и организации производства	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 89%	Выполнение теста на 70- 79%	В тесте менее 70% правильных ответов

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. Наиболее раннее время наступления события равно:

- 1) минимальной длине пути из данного узла в конечный;
- 2) максимальной длине пути из данного узла в конечный;
- 3) максимальной длине пути из начального узла в данный;
- 4) максимальному времени наиболее раннего окончания работ, входящих в данный узел;
- 5) минимальному времени наиболее позднего начала работ, выходящих из данного узла.

2. Наиболее позднее время наступления события равно:

- 1) минимальной длине пути из данного узла в конечный;
- 2) максимальной длине пути из данного узла в конечный;
- 3) максимальной длине пути из начального узла в данный;
- 4) максимальному времени наиболее раннего начала работ, выходящих из данного узла;
- 5) минимальному времени наиболее позднего начала работ, выходящих из данного узла.

3. Полный резерв времени выполнения работы равен разности между:

- 1) наиболее поздним и наиболее ранним временем ее начала;
- 2) наиболее ранним временем ее начала и наиболее ранним временем ее окончания;
- 3) наиболее поздним временем ее начала и наиболее поздним временем ее окончания;
- 4) наиболее ранним временем ее окончания и наиболее поздним временем ее начала;
- 5) наиболее поздним временем ее окончания и наиболее ранним временем ее начала.

4. В сетевом графике с неопределенным временем выполнения работ пессимистическое время выполнения работы А равно 12, оптимистическое — 6, ожидаемое — 10.

Чему равно наиболее вероятное время выполнения работы А?

Варианты ответов:

- 1) 6; 2) 10; 3) 10,5; 4) 12; 5) 12,5.

5. В сетевом графике с неопределенным временем выполнения работ пессимистическое время выполнения работы А равно 8, оптимистическое — 2. Величина запаса времени (полный резерв времени) работы А оказалась равной 3. Наиболее раннее время ее начала 2, а наиболее позднее время окончания 8.

Чему равно наиболее вероятное время выполнения работы А?

Варианты ответов:

- 1) 2; 2) 4; 3) 5; 4) 6; 5) 8.

6. Ремонт вышедших из строя компьютеров на экономическом факультете осуществляют три специалиста, работающие одновременно и независимо друг от друга. Модель такой системы массового обслуживания можно охарактеризовать как:

- 1) многоканальную с ограниченным потоком заявок;
- 2) одноканальную с неограниченным потоком заявок;
- 3) одноканальную с ограниченным потоком заявок;
- 4) одноканальную с ограниченной очередью;
- 5) многоканальную с неограниченным потоком заявок.

7. Если поток заявок ограничен и заявки, покинувшие систему, могут в нее возвращаться, СМО является

- 1) открытой
- 2) замкнутой
- 3) многофазной
- 4) однофазной

8. Если для любых двух непересекающихся участков времени T_1 и T_2 число событий, попадающих на один из них, не зависит от того, сколько событий попало на другой, поток событий называется

- 1) ординарным
- 2) стационарным
- 3) без последствия

9. Если вероятность появления того или другого числа событий на участке времени T зависят от длины этого участка и не зависят от того, где на оси времени этот участок расположен, поток событий называется

- 1) ординарным
- 2) стационарным
- 3) без последствия

10. Если вероятность попадания на малый отрезок времени t более одного события пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью попадания на него ровно одного события,

поток событий называется

- 1) ординарным
- 2) стационарным
- 3) без последствия

11. Закон распределения интервала времени между соседними событиями простейшего потока

- 1) показательный
- 2) пуассоновский
- 3) нормальный

12. На предприятии – два цеха. Проведены оптимизационные расчеты по определению программы развития предприятия с минимальными затратами. Получены оптимальный план и двойственные оценки ограничений по загрузке мощностей двух цехов. Оказалось, что двойственная оценка ограничений на производственные мощности первого цеха равна нулю, а второго – строго положительна. Это означает, что:

- 1) информации для ответа недостаточно;
- 2) мощности обоих цехов недогружены;
- 3) мощности обоих цехов использованы полностью;
- 4) мощности цеха 1 использованы полностью, а цеха 2 недогружены;
- 5) мощности цеха 1 недогружены, а цеха 2 использованы полностью.

13. Рассматривается задача планирования нефтеперерабатывающего производства, описанная в виде модели линейного программирования. Критерий – минимум издержек. В результате решения лимитирующим фактором оказалась мощность оборудования, измеряемая в тоннах перерабатываемой нефти. В каких единицах измеряется двойственная оценка соответствующего ограничения?

Варианты ответов:

- 1) т/руб.;
- 2) руб./ч;
- 3) ч/руб.;
- 4) руб./т;
- 5) т.

14. Рассматривается задача оптимизации плана производства нефтепродуктов. Объем производства измеряется в тоннах. Задача решается на минимум издержек. Учитывается ограничение на время использования оборудования. В каких единицах измеряется значение коэффициентов матрицы для этого ограничения?

Варианты ответов:

- 1) т/ч;
- 2) ч/т;
- 3) руб./т;
- 4) т/руб.;
- 5) руб./ч.

15. Рассматривается задача оптимизации производственной программы. Критерий – максимум прибыли. Оптимальное значение критерия – 100. двойственная оценка ограничения по трудозатратам равна 0,5, по объему производства – 1,5. Чему будет равна максимальная прибыль, если общий объем трудозатрат сократится на 10 единиц?

Варианты ответов:

- 1) 85;
- 2) 90;
- 3) 95;
- 4) 100;
- 5) 110.

16. Рассматривается задача оптимального раскроя кожи для пошива перчаток. В соответствующей модели линейного программирования учитывается ограничение на количество материала. Правая часть ограничения измеряется в штуках кожи. Максимизируется количество пар пошитых перчаток. В каких единицах измеряется двойственная оценка ресурсного ограничения?

Варианты ответов:

- 1) шт.;
- 2) пара;
- 3) пара/шт.;
- 4) шт./пара;
- 5) безразмерная величина.

19. Нижняя цена матричной игры $\{a_{ij}\}_{m,n}$ определяется формулой:

- 1) $\min_j a_{ij}$;
- 2) $\min_i a_{ij}$;
- 3) $\min_i \min_j a_{ij}$;
- 4) $\max_i \min_j a_{ij}$;
- 5)

$\max_j \min_i a_{ij}$.

20. Верхняя цена матричной игры $\{a_{ij}\}_{m,n}$ определяется формулой:

- 1) $\max_j a_{ij}$; 2) $\max_i a_{ij}$; 3) $\max_i \min_j a_{ij}$; 4) $\max_i \max_j a_{ij}$; 5) $\min_j \max_i a_{ij}$.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1.

Рассмотрим следующую задачу линейного программирования:

$$12X + 10Y \rightarrow \max$$

при условиях

$$4X + 3Y \leq 480,$$

$$2X + 3Y \leq 360,$$

$$X \geq 0, Y \geq 0.$$

Оптимальное значение целевой функции в этой задаче равно:

- 1) 1600; 2) 1520; 3) 1800; 4) 1440;
5) не равно ни одному из указанных значений.

Задание 2.

Рассмотрим следующую задачу линейного программирования:

$$12X + 10Y \rightarrow \max$$

при условиях

$$4X + 3Y \leq 480,$$

$$2X + 3Y \leq 360,$$

$$X \geq 0, Y \geq 0.$$

Какая из следующих точек с координатами (X, Y) не является допустимой?

- 1) (0, 100); 2) (100, 10) 3) (70, 70); 4) (20, 90);
5) ни одна из указанных.

Задание 3.

Какова верхняя цена следующей игры?

Стратегии игрока 2		1	2	3
Стратегии игрока 1	1	1	-4	3
	2	-4	4	6
	3	3	-6	5

Варианты ответов:

- 1) 1; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 6.

Задание 4.

Какова нижняя и верхняя цена игры для нижеприведённой матрицы?

Стратегии игрока 2		1	2	3	4	5
Стратегии игрока 1	1	4	2	-3	-1	0
	2	8	3	5	2	-2
	3	7	4	2	-4	8
	4	3	5	4	10	5

Варианты ответов:

- 1) (-4, 10); 2) (0, 5); 3) (2, 4); 4) (3, 5); 5) (2, 8).

Задание 5.

Чему равно значение элемента матрицы игры в седловой точке?

Стратегии игрока 1 \ Стратегии игрока 2	Стратегии игрока 2			
	1	2	3	4
1	40	40	8	15
2	1	-5	6	25
3	50	55	3	1

Варианты ответов:

1) 6; 2) 8; 3) 15; 4) 25; 5) седловая точка отсутствует.

Задание 6.

Используя свойство доминирования стратегий игроков, максимально редуцируйте (сократите) следующую матрицу игры:

Стратегии игрока 1 \ Стратегии игрока 2	Стратегии игрока 2				
	1	2	3	4	5
1	4	7	2	3	4
2	3	5	6	8	9
3	4	4	2	2	8
4	3	6	1	2	4
5	3	5	6	8	9

Какова размерность результирующей матрицы?

Варианты ответов:

1) 1x2; 2) 2x1; 3) 2x2; 4) 3x2; 5) 3x3.

Задание 7.

Найти допустимое решение транспортной задачи методом северо-западного угла

Поставщики	Потребители				Запасы
	1	2	3	4	
1	1	3	2	4	120
2	4	1	2	2	140
3	2	4	3	1	230
4	4	2	1	5	200
Спрос	180	200	150	120	

Используя тарифы на поставку продукции из таблицы, определить общие затраты.

Задание 8.

Найти допустимое решение транспортной задачи методом минимального элемента

Поставщики	Потребители				Запасы
	1	2	3	4	
1	2	4	6	8	120
2	2	2	3	5	140
3	3	1	4	3	230
4	1	5	6	4	200
Спрос	150	120	300	160	

Используя тарифы на поставку продукции из таблицы, определить общие затраты.

Задание 9.

Используя оценки продолжительности выполнения работ в днях определить длительность выполнения проекта, если критический путь составляют работы В, D, F.

Работа	Оптимистическое время	Наиболее вероятное время	Пессимистическое время
A	4	5	9
B	5	9	10
C	7	9	11
D	3	9	12
E	6	7	14
F	5	6	13

A) 24 B) 46,5 C) 45 D) 30 E) 69 F) 144

Задание 10.

Имеются данные о продолжительности выполнения работ проекта

Работа	Предшествующие работы	Время выполнения работы, дни
A	-	4
B	-	2
C	B	3
D	A	4
E	C	5
F	C	4
G	D, E, F	3

Определить директивный срок выполнения проекта

A) 13 B) 25 C) 11 D) 12

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1.

По представленным данным построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции

Имеются данные по объему выпускаемой продукции и ее себестоимости.

Объем выпускаемой продукции, тыс.шт	21	29	20	28	27	26	25	24	23	22
Себестоимость, ден.ед	3,9	2,8	4,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 2.

Предприятие, располагающее ресурсами сырья четырех видов А, В, С и D, может производить продукцию двух видов P₁, P₂. В таблице указаны затраты ресурсов на изготовление 1 т продукции, объем ресурсов и прибыль, получаемая от продажи 1 т соответствующей продукции.

Вид сырья	Вид продукции		Объем ресурсов, т
	P1	P2	
A	4	1	7
B	1	2	10
C	3	1	6
D	6	1	10

Прибыль, ден. ед.	7	2	
-------------------	---	---	--

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной. Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования

Задание 3.

Применить математический инструментарий экономико-математического моделирования для решения следующей экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Консалтинговая компания специализируется на разработке систем поддержки проектов. Компания заключила контракт на разработку компьютерной системы, предназначенной для помощи руководству фирмы при планировании капиталовложений. Руководитель проекта разработал следующий перечень взаимосвязанных работ:

Работа	Непосредственно предшествующие работы	Время выполнения, недели
А	-	5
Б	-	3
В	А	7
Г	А	6
Д	Б	7
Е	Г, Д	3
Ж	Г, Д	10
З	В, Е	8

Постройте графическое представление проекта. Найдите критический путь.

За какое минимальное время может быть выполнен проект? Сколько работ находится на критическом пути? На сколько недель можно отложить выполнение работы Г без отсрочки завершения проекта в целом? На сколько недель можно отложить выполнение работы В без отсрочки завершения проекта в целом?

Задание 4.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Решить задачу линейного программирования. Машиностроительное предприятие для производства 2-х видов продукции использует 4 группы оборудования. Наличие оборудования, количество единиц каждого типа оборудования, необходимого для производства единицы продукции каждого вида, указаны в таблице:

Вид продукции	Группы оборудования			
	1	2	3	4
I	2	0	3	1
II	2	2	0	2
Наличие оборудования	18	12	21	18

Предприятие получает от одной единицы продукции А - 6 ден.ед., а от одной единицы продукции В - 4 ден.ед. прибыли. Сколько единиц продукции каждого вида должно производить предприятие, чтобы получить наибольшую прибыль?

Задание 5.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Фирма имеет в своем составе три филиала, которые производят однородную продукцию соответственно в количествах, равных 50, 30 и 10 единиц. Эту продукцию получают четыре потребителя, расположенные в разных местах. Их потребности равны 30, 30, 40 и 20 единиц. Тарифы перевозок единицы продукции от каждого из филиалов соответствующим потребителям задается матрицей

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

Составить такой план прикрепления получателей продукции к ее поставщикам при

котором потребность второго потребителя была бы удовлетворена полностью, и общая стоимость перевозок была бы минимальной.

Задание 6.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов. моделирования. Найти решение игры: графически, аналитически и путём решения задачи линейного программирования

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 9 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Задание 7.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов. моделирования. Найти решение игры: графически, аналитически и путём решения задачи линейного программирования

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 10 & 2 \\ 9 & 6 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Задание 8.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов. моделирования. Найти решение игры: графически, аналитически и путём решения задачи линейного программирования

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 9 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 9.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов. моделирования. Найти решение игры: графически, аналитически и путём решения задачи линейного программирования

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & 10 \\ 2 & 9 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$$

Задание 10.

Используя правила построения игровых моделей, решить следующую задачу, проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Компания собирается построить в различных районах филиалы. Имеется 4 проекта A1, A2, A3 и A4. Выгода (млн. руб.) зависят от того, какие условия будут в предполагаемых районах размещения филиалов. Возможны 5 вариантов выбора региона П1 – П5. Выбрать оптимальный проект используя критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица и максимакса при коэффициенте оптимизма $0,6 = \alpha$. Матрица выигрышей имеет вид:

	П1	П2	П3	П4	П5
A1	7	12	8	10	5
A2	9	10	7	9	9
A3	6	8	15	8	7
A4	9	10	8	11	7

Вероятности «успеха» в регионах составляют 0,15, 0,2, 0,3, 0,2, 0,15

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. В чем заключается смысл системного подхода к анализу социально-экономических систем и процессов?
2. Сформулируйте понятия «модель» и «моделирование».
3. Дайте характеристику этапов экономико-математического моделирования.
4. Назовите основные виды экономико-математических моделей и приведите примеры.

5. В чем суть принципа оптимальности в планировании и управлении?
6. Сформулируйте задачу линейного программирования.
7. В чем заключается геометрическая интерпретация задачи линейного программирования?
8. Опишите экономико-математическую модель транспортной задачи. Какие методы решения транспортных задач вы знаете?
9. Постановка распределительной задачи линейного программирования.
10. Что представляют собой задачи целочисленного программирования? Приведите примеры таких задач и назовите известные вам методы их решения.
11. Опишите общую постановку задачи нелинейного программирования. В чем суть метода Лагранжа решения оптимизационной задачи?
12. Дайте краткую характеристику задач динамического программирования и методов их решения. Для решения каких задач предназначен метод динамического программирования?
13. Сформулируйте математическую модель для задачи о вложении капитала. Выпишите основное рекуррентное соотношение, используемое при решении задачи о вложении капитала.
14. Раскройте основные понятия имитационного моделирования и перечислите этапы машинной имитации как экспериментального метода изучения экономики.
15. В чем суть методов сетевого планирования и управления? Дайте содержательную характеристику элементов сетевого графика.
16. Какие задачи решаются на основе сетевых моделей? Раскройте сущность сетевого планирования в условиях неопределенности.
17. В чем суть постановки классической задачи управления запасами? Укажите основные принципиальные системы регулирования запасов и назовите их регулирующие параметры.
18. Приведите примеры систем массового обслуживания в экономике. Из каких элементов состоит СМО?
19. Раскройте суть аналитического и имитационного моделирования СМО. Укажите требования к входящему потоку и времени обслуживания в аналитических моделях СМО.
20. Назовите основные характеристики СМО и укажите методы их расчета для замкнутых и разомкнутых систем.
21. Кратко сформулируйте предмет теории игр как научной дисциплины. Для описания каких экономических ситуаций может быть применен аппарат теории игр?
22. Дайте основные понятия теории игр и приведите примеры экономических задач, которые могут быть решены методами теории игр.
23. Поясните принципы использования моделей теории игр в экономических задачах в условиях неопределенности (игры с природой).
24. Критерии выбора стратегии в статистических играх с природой.
25. Корреляционный анализ, расчёт коэффициентов парной линейной корреляции.
26. Регрессионный анализ в экономических исследованиях, расчёт параметров уравнения регрессии.
27. Оценка статистической значимости регрессионных моделей.
28. Оценка статистической значимости параметров уравнения регрессии.
29. Методы прогнозирования в экономике.
30. Эвристические методы в планировании и организации производства. Метод анализа иерархий.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 10 тестовых

вопросов, одно стандартное задание и одно прикладное задание. Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл, правильное выполнение стандартного задания оценивается в 5 баллов, прикладное задание оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 14 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 15 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 17 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 18 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Количественные математические методы и модели в планировании и организации производства	ПК-3	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ.
2	Тема 2. Модели линейного и целочисленного программирования	ПК-3	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ.
3	Тема 3. Модели нелинейного программирования	ПК-3	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ.
4	Тема 4. Модели динамического программирования	ПК-3	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ.
5	Тема 5. Моделирование систем массового обслуживания	ПК-3	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ.
6	Тема 6. Корреляционно-регрессионный анализ в прогнозировании и планировании	ПК-3	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ.

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

Ответы на теоретические вопросы осуществляются с использованием бумажных носителей. Время ответа на вопрос 20 мин. Затем осуществляется проверка ответов на вопросы экзаменатором и выставляется оценка согласно методике оценивания при проведении промежуточной аттестации.

Выполнение стандартных заданий и решение прикладных заданий осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе при помощи компьютера с соответствующим программным обеспечением. Время выполнения стандартных заданий, решения задач и проведение анализа решения 50 мин. Затем осуществляется проверка решения заданий экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях : учебно-методический комплекс / Симак Р.С., Васильев Д.И., Левкин Г.Г.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-4486-0387-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76890.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей до 04.06.2028

2. 65(ББК) А 615 Амелин С. В. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. экономики и управления на предприятии машиностроения. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017. - 192 с. : ил. : табл. - Библиогр.: 9 назв. - Научная библиотека ВГТУ, CD-диск.

3. Туктамышева, Л. М. Методы и модели прогнозирования в экономике : учебное пособие / Л. М. Туктамышева, В. И. Васянина, Р. М. Безбородникова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2025. — 253 с. — ISBN 978-5-7410-3404-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153204.html> (дата обращения: 30.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - до 15.08.2030 (автопродлонгация)

Дополнительная литература

4. Геращенко, И. П. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / И. П. Геращенко, Е. В. Шульга. — Омск : Издательство ОмГПУ, 2017. — 323 с. — ISBN 978-5-8268-2107-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105341.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - до 27.10.2030 (автопродлонгация)

5. Амелин, С. В. Математические методы и модели в экономике : лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. экономики и управления на предприятии машиностроения. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017. - 149 с. : ил. - Библиогр.: 9 назв. - Научная библиотека ВГТУ, CD-диск.

6. Дубина, И. Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях : учебное пособие / И. Н. Дубина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 415 с. — ISBN 978-5-4497-4682-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154202.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей - Лицензия: весь срок охраны авторского права

7 Лихтенштейн В.Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем : учебное пособие / Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-4486-0350-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74969.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей до 13.06.2028 . - DOI: <https://doi.org/10.23682/74969>

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:

8.2.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:

Лицензионное ПО:

Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
- Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard

Свободно распространяемое ПО:

LibreOffice;

Paint.NET

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Образовательный портал ВГТУ: <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Электронная библиотека ВГТУ: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>
- Информационно -справочная система ВГТУ: <https://wiki.cchgeu.ru/>
- Электронно-библиотечная система IPR SMART: <https://www.iprbookshop.ru/>
- Научная электронная библиотека: www.elibrary.ru
- Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС): <https://www.fedstat.ru/>
- Базы данных ИНИОН РАН: <https://inion.ru/ru/library/bazy-dannykh-inion-ran/>
- РЦНИ (Российский центр научной информации): <https://www.rcsi.science/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория и аудитории для практических занятий, оснащённые мультимедийным демонстрационным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию мультимедиа материалов.

Аудитории для лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью для студентов и преподавателя, оснащенные

компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета.

Аудитории для самостоятельной работы, оборудованные техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

По дисциплине «Экономико-математическое моделирование в планировании и организации производства» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится экзаменом.

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.
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: - 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 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
----------	-----------------------------	----------------------------	--

Лист согласования

Автор	Амелин Станислав Витальевич	Подписано	29.06.2026 12:17:45
Заведующий кафедрой	Красникова Анна Владимировна	Подписано	29.06.2026 13:17:34
Руководитель образовательной программы	Гунина Инна Александровна	Подписано	02.07.2026 15:05:01
Декан факультета	Баркалов Сергей Алексеевич	Утверждено	03.07.2026 9:43:51