



Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ПРАВА В Г. МОСКВЕ»

УТВЕРЖДАЮ:

**Президент
НОЧУ ВО «МИИУЭП в г. Москве»**


_____ **А.В. Хренков**

подпись

«30» августа 2019г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование социально-экономических процессов

направление подготовки

38.03.04 Государственное муниципальное управление

Профиль подготовки:

«Государственное и муниципальное управление в социальной сфере»

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Форма обучения

заочная

Москва 2019 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математическое моделирование социально-экономических процессов».

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-26	владение навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций	<p>Знать: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения; основные свойства информации, способы ее хранения, воспроизведения, записи и передачи, в том числе с использованием локальных и глобальных сетей; основы поиска информации в компьютерных сетях; основные методы анализа и моделирования процессов и процедур в административной и управленческой сфере; инструментальные средства для обработки данных.</p> <p>Уметь: анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; находить оптимальные в заданных условиях организационные и управленческие решения; применять количественные и качественные методы анализа результаты расчетов; обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией; практикой формализации принятых управленческих и организационных решений; практикой применения современных ИКТ для реализации методов моделирования в заданной предметной области; навыками работы с инструментальными средствами моделирования прикладных и информационных процессов; навыками практического применения инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к вариативной части цикла Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик: Социология, Социально-экономическая статистика.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Математическое моделирование социально-экономических процессов» составляет 3 зачетные единицы.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	-
Аудиторные занятия (всего)	10	10	-
В том числе:	-	-	-
Лекции	4	4	-
Практические занятия (ПЗ)	6	6	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	98	98	-
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	4	4	-
Подготовка к практическим занятиям	86	86	-
Тестирование	4	4	-
Вид промежуточной аттестации – зачет	4	4	-
Общая трудоемкость час / зач. ед.	108/3	108/3	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1.	Тема 1. Задачи линейного и нелинейного программирования. Математические модели и математическое моделирование в экономике. Линейные модели, их место, роль и особенности.	14	1	-	13
2.	Тема 2. Графоаналитический метод решения задач ЛП и его особенности. Симплекс-метод решения задачи ЛП и его особенности.	14	1	-	13
3.	Тема 3. Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок. Целочисленные задачи линейного программирования	14	-	1	13

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудо- ёмкость	Виды учебных занятий, включая самостоятель- ную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятель- ная работа обу- чающихся
			лекции	практические занятия	
	(ЦЗЛП)				
4.	Тема 4. Нелинейное про- граммирование. Модели- рование сферы потребле- ния и производства. Транспортная задача ли- нейного программирова- ния (ТЗЛП)	13	-	1	12
5.	Тема 5. Элементы теории игр. Понятие о смешан- ных стратегиях. Связь матричных игр с линей- ным программированием.	13	1	1	11
6.	Тема 6. Балансовые моде- ли. Экономико - матема- тические модели межот- раслевого баланса произ- водства и распределения продукции	14	1	1	12
7.	Тема 7. Элементы теории графов, массового обслу- живания и сетевого пла- нирования. Основные по- нятия теории графов. Эй- леровы графы, Гамильто- новы графы, оргграфы, плоские графы. Элементы теории массового обслу- живания.	13	-	1	12
8.	Тема 8. Динамическое программирование и оп- тимальное управление. Задачи динамического программирования.	13	-	1	12
ВСЕГО:		108	4	6	98

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Задачи линейного и нелинейного программирования. Математические модели и математическое моделирование в экономике. Линейные модели, их место, роль и особенности

Математические модели и математическое моделирование в управлении и экономике. Основные понятия теории моделирования. Цель и этапы компьютерного моделирования. Виды моделирования. Классификация моделей и их состав. Свойства модели. Общие требо-

вания к моделям. Имитационные и аналитические модели как разновидности математических моделей. Вычислительный эксперимент. Экономико-математическая модель. Цель ЭММ. Этапы решения экономических задач методами ЭММ. Классификация экономико-математических моделей. Описательные модели для решения задач экономического анализа. Оптимизационные модели. Балансовые модели. Модели производства и потребления, спроса и предложения.

Разновидности моделей, в том числе экономико-математических. Общая схема построения математических моделей задач линейного программирования. Модель межотраслевого баланса (модель В.В.Леонтьева). Задача оптимального выпуска продукции. Задача о рационе. Транспортная задача. Задача о выборе или о назначениях. Задача о раскрое материала.

Тема 2. Графоаналитический метод решения задач ЛП и его особенности. Симплекс-метод решения задачи ЛП и его особенности

Постановка задачи ЛП. Методы решения задач ЛП. Графоаналитический метод решения задачи ЛП. Ограничения метода. Алгоритм графического решения задач линейного программирования. Решение задач линейного программирования с помощью MS Excel.

Этапы решения задачи ЛП симплекс-методом. Приведение задачи ЛП к каноническому виду. Нахождение опорного и оптимального решений задачи ЛП симплекс-методом. Графическая интерпретация симплекс-метода. Использование табличного процессора MS Excel (инструмент «Поиск решения») для поиска оптимальных решений. Анализ устойчивости решения.

Тема 3. Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок. Целочисленные задачи линейного программирования (ЦЗЛП)

Формулировка двойственной задачи линейного программирования, ее экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и их экономическое значение. Нахождение оптимального плана двойственной задачи по последней симплекс-таблице прямой задачи. Нахождение оптимального плана двойственной задачи на основе теорем двойственности.

Общая постановка ЦЗЛП. Алгоритм решения ЦЗЛП методом Гомори. Конкретные примеры решения ЦЗЛП.

Алгоритм решения ЦЗЛП методом ветвей и границ. Конкретные примеры решения ЦЗЛП. Использование направленного графа для решения ЦЗЛП.

Тема 4. Нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления и производства. Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП)

Моделирование сферы потребления. Функция полезности и ее свойства. Кривые безразличия. Бюджетное ограничение. Потребительские предпочтения. Моделирование линейной функции полезности, функций полезности Кобба-Дугласа и Леонтьева.

Модель потребительского выбора. Расчет оптимального набора потребителя, максимизирующего полезность с использованием метода множителей Лагранжа. Решение задачи потребительского выбора для особых случаев.

Использование MS Excel для моделирования.

Задача оптимального прикрепления потребителей к поставщикам (транспортная). Классическая постановка. Транспортная таблица. Закрытая и открытая транспортная задача. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой. Введение фиктивного потребителя (поставщика). Формирование математической модели. Первоначальный план перевозок. Методы формирования первоначального плана перевозок (северо-западного угла и минимальной стоимости). Вырожденные планы. Циклы и пополнение плана. Проверка оптимальности

плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов Анализ решения.

Задача о назначениях (оптимальное распределение исполнителей по работам). Формирование математической модели с бинарными переменными. Анализ дополнительных ограничений. Анализ решения.

Использование табличного процессора MS Excel (инструмент «Поиск решения») для решения классической транспортной задачи и задачи о назначениях.

Тема 5. Элементы теории игр. Понятие о смешанных стратегиях. Связь матричных игр с линейным программированием

Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Минимакс и максимин. Чистые стратегии. Оптимальное решение. Седловая точка игры.

Игра как модель конфликта. Матричные игры. Свойство устойчивости оптимальных стратегий в матричной игре с седловой точкой. Методы нахождения равновесных решений в играх с конечным числом стратегий участников.

Смешанные стратегии. Решение игр в смешанных стратегиях. Формулировка и смысл теоремы фон Неймана. Геометрическая интерпретация и решение игры 2 на 2.

Тема 6. Балансовые модели. Экономико - математические модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции

Общая постановка задачи планирования выпуска продукции в замкнутой экономической системе, состоящей из отраслей (секторов). Особенности математической модели межотраслевого баланса Леонтьева «затраты - выпуск». Коэффициенты прямых материальных затрат. Основная задача использования межотраслевого баланса. Математическая модель межотраслевого баланса в матричной форме. Понятие продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат. Необходимое и достаточное и достаточное условия продуктивности. Коэффициенты полных затрат межотраслевого баланса. Коэффициенты косвенных затрат. Построение модели межотраслевого баланса в стоимостной форме.

Создание модели межотраслевого баланса в MS Excel.

Тема 7. Элементы теории графов, массового обслуживания и сетевого планирования. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, орграфы, плоские графы. Элементы теории массового обслуживания

Экономико-математическая модель и алгоритм решения задачи коммивояжера.

Структурное планирование. Календарное планирование. Оперативное управление. Построение сетевого графика, диаграммы Ганта и графика загруженности ресурсов вручную на основе расчета позднего и раннего времени начала работ. Временной резерв работ. Критические работы и критический путь. Использование MS Office Project для автоматизации планирования. Представления MS Office Project. Способы разгрузки ресурсов.

Моделирование систем массового обслуживания. Понятие системы массового обслуживания (СМО). Структура и классификация СМО. Входящий поток заявок, каналы обслуживания, выходящий поток заявок. Многоканальная СМО с отказами, ее параметры и характеристики функционирования на примере модели супермаркета.

Способы задания графов. Применение теории графов в экономических задачах. Задача коммивояжера. Модели сетевого планирования. Задачи сетевого планирования. Применение MS Office Project.

Использование системы Matlab и программного комплекса Simulink для моделирования систем массового обслуживания.

Тема 8. Динамическое программирование и оптимальное управление. Задачи динамического программирования. Задача выбора кратчайшего (длиннейшего) пути. По-

становка многошаговой задачи принятия решений. Поэтапная оптимизация как метод принятия решений в многошаговых задачах. Задача о распределении ресурсов между предприятиями.

Рекуррентное уравнение Беллмана. Решение экономических задач методом динамического программирования. Задача о замене оборудования. Постановка математической задачи оптимального управления. Экономические примеры. Принцип максимума Понтрягина.

4.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Тема 1	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
2.	Тема 2	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
3.	Тема 3	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
4.	Тема 4	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
5.	Тема 5	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
6.	Тема 6	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
7.	Тема 7	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
8.	Тема 8	Изучение основной и дополнительной литературы Изучение конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущей и промежуточной аттестации

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 302 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00819-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535>
2. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 186 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01575-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496107>
3. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А.И. Новиков. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 532 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02615-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090>

7.2. Дополнительная литература

1. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 328 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0313-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>
2. Баврин, И.И. Математическая обработка информации : учебник / И.И. Баврин. - Москва : Прометей, 2016. - 261 с. : схем., ил., табл. - ISBN 978-5-9908018-9-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182>
3. Иванова, В.В. Основы бизнес-информатики : учебник / В.В. Иванова, Т.А. Лёзина, А.А. Салтан ; под ред. В.В. Ивановой ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - 244 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-288-05538-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458093>

7.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows - право на использование: договор №ДЛ-180712 от 08.11.18.
2. Программное обеспечение Microsoft office 365 for faculty; право на использование: договор №ДЛ-180712 от 08.11.18.
3. Программное обеспечение Dr. Web Desktop Security Suite for faculty, Антивирус + ЦУ; право на использование: договор №ДЛ-180711 от 01.11.18.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
4. Университетская информационная система Россия <https://uisrussia.msu.ru>
5. Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» <http://ecsocman.hse.ru>
6. Административно-управленческий портал <http://www.aup.ru/>
7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
8. Интернет-проект «Корпоративный менеджмент», раздел «Бизнес-планирование» <https://www.cfin.ru/business-plan/>

9. Проект «Бюджет РФ» (мониторинг экономических показателей) <http://budgetrf.ru/>
10. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>, «Гарант» <http://www.garant.ru>.
11. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные аудитории общего фонда для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитории общего фонда для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Настенный/ переносной экран.
4. Переносной проектор для демонстрации слайдов.
5. Ноутбук для демонстрации слайдов.
6. Компьютерный класс для самостоятельной работы. Библиотека, читальный зал.
7. Актальный зал.
8. Аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

9. Образовательные технологии

Проведение лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое моделирование социально-экономических процессов» целесообразно осуществлять с использованием следующих современных образовательных технологий:

1. На практических занятиях применять групповой разбор (в форме мозгового штурма) типовых задач по разделам дисциплины для выработки и закрепления правильного подхода к проведению расчетов в зависимости от конкретной ситуации.
2. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Математическое моделирование социально-экономических процессов» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения содержания дисциплины и достижения поставленных целей необходимо ознакомиться со следующими документами: выпиской из Учебного плана по данной дисциплине, основными положениями рабочей программы дисциплины, календарным учебно-тематическим планом дисциплины. Данный материал может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует данные локальной информационно-библиотечной системы Института.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в локальной информационно-библиотечной системе Института, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к лекции

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, которая является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;

ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к семинарским занятиям

Следует разумно организовывать работу по подготовке к семинарскому занятию. К теме каждого семинара даётся определённый план, состоящий из нескольких вопросов, рекомендуется список литературы, в том числе, и обязательной. Работу следует организовать в такой последовательности:

прочтение рекомендованных глав из различных учебников;
ознакомление с остальной рекомендованной литературой из обязательного списка;
чтение и анализ каждого источника (документа).

Прежде всего, следует ознакомиться с методическими указаниями к каждому семинару. Следует уяснить значение тех архаичных и незнакомых терминов, что встречаются в тексте. Подготовьте ответы на каждый вопрос плана. Каждое положение ответа подтверждается (если форма семинара это предусматривает) выдержкой из документа. Подготовку следует отразить в виде плана в специальной тетради подготовки к семинарам. На семинарском занятии приветствуется любая форма вовлечённости: участие в обсуждении, дополнения, критика - всё, что помогает более полному и ясному пониманию проблемы.

Результаты работы на семинаре преподаватель оценивает и учитывает в ходе проведения текущей аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование социально-экономических процессов» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине приведен в соответствующем подпункте в составе ФОС по дисциплине в приложении 1 к рабочей программе.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
владение навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций	ПК-26	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях; реферат, тестирование	Темы 1-8

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенции ПК-26)

«зачтено»

Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся:

на высоком уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся:

хорошо владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«не зачтено»

Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся:

не владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях

(формирование компетенции ПК-26)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Обучающийся:

на высоком уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся:

хорошо владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Обучающийся:

не владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

2.3. Критерии оценки реферата

(формирование компетенции ПК-26)

«5» (отлично): тема реферата актуальна и раскрыта полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый без использования опорного конспекта.

Обучающийся:

на высоком уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«4» (хорошо): тема реферата актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.

Обучающийся:

хорошо владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«3» (удовлетворительно): тема реферата актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в целом реферат выполнен самостоятельно, однако очевидно наличие заимствований без ссылок на источники; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«2» (неудовлетворительно): тема реферата актуальна, но не раскрыта; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в реферате очевидно наличие значительных объемов заимствований без ссылок на источники; доклад не подготовлен.

Обучающийся:

не владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

2.4. Критерии оценки тестирования (формирование компетенции ПК-26)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставяемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

Обучающийся:

на высоком уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

Обучающийся:

хорошо владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

Обучающийся:

не владеет навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций (ПК-26).

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ПК-26 – владение навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения; основные свойства информации, способы ее хранения, воспроизведения, записи и передачи, в том числе с использованием локальных и глобальных сетей; основы поиска информации в компьютерных сетях; основные методы анализа и моделирования процессов и процедур в административной и управленческой сфере; инструментальные средства для обработки экономических данных.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных методов сбора и анализа информации, способов формализации цели и методов ее достижения; основных свойств информации, способов ее хранения, воспроизведения, записи и передачи, в том числе с использованием локальных и глобальных сетей; основ поиска информации в компьютерных сетях; основных методов анализа и моделирования процессов и процедур в административной и управленческой сфере; инструментальных средств для обработки экономических данных.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных методов сбора и анализа информации, способов формализации цели и методов ее достижения; основных свойств информации, способов ее хранения, воспроизведения, записи и передачи, в том числе с использованием локальных и глобальных сетей; основ поиска информации в компьютерных сетях; основных методов анализа и моделирования процессов и процедур в административной и управленческой сфере; инструментальных средств для обработки экономических данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность зна-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных методов сбора и анализа информации, способов формализации цели и методов ее достижения; основных свойств информации, способов ее хранения, воспроизведения, записи и передачи, в том числе с использованием локальных и глобальных сетей; основ поиска информации в компьютерных сетях; основных методов анализа и моделирования процессов и процедур в административной и управленческой сфере; инструментальных средств для обработки экономических данных. Но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных методов сбора и анализа информации, способов формализации цели и методов ее достижения; основных свойств информации, способов ее хранения, воспроизведения, записи и передачи, в том числе с использованием локальных и глобальных сетей; основ поиска информации в компьютерных сетях; основных методов анализа и моделирования процессов и процедур в административной и управленческой сфере; инструментальных средств для обработки экономических данных. Свободно оперирует приобретенными

		ний по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях.	знаниями.
Уметь: анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; находить оптимальные в заданных условиях организационные и управленческие решения; применять количественные и качественные методы анализа результаты расчетов; обосновывать полученные выводы.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; находить оптимальные в заданных условиях организационные и управленческие решения; применять количественные и качественные методы анализа результаты расчетов; обосновывать полученные выводы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; находить оптимальные в заданных условиях организационные и управленческие решения; применять количественные и качественные методы анализа результаты расчетов; обосновывать полученные выводы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; находить оптимальные в заданных условиях организационные и управленческие решения; применять количественные и качественные методы анализа результаты расчетов; обосновывать полученные выводы. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; находить оптимальные в заданных условиях организационные и управленческие решения; применять количественные и качественные методы анализа результаты расчетов; обосновывать полученные выводы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией; практикой формализации принятых управленческих и организационных решений; практикой применения современных ИКТ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией; практикой формализации принятых управленческих и организационных решений; практикой применения современных ИКТ	Обучающийся владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией; практикой формализации принятых управленческих и организационных решений; практикой применения современных ИКТ для реализации методов моделиро-	Обучающийся частично владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией; практикой формализации принятых управленческих и организационных решений; практикой применения современных ИКТ для реализации ме-	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией; практикой формализации принятых управленческих и организационных решений; практикой применения современных ИКТ для реализа-

для реализации методов моделирования в заданной предметной области; навыками работы с инструментальными средствами моделирования прикладных и информационных процессов; навыками практического применения инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.	современных ИКТ для реализации методов моделирования в заданной предметной области; навыками работы с инструментальными средствами моделирования прикладных и информационных процессов; навыками практического применения инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.	вания в заданной предметной области; навыками работы с инструментальными средствами моделирования прикладных и информационных процессов; навыками практического применения инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	тодов моделирования в заданной предметной области; навыками работы с инструментальными средствами моделирования прикладных и информационных процессов; навыками практического применения инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ции методов моделирования в заданной предметной области; навыками работы с инструментальными средствами моделирования прикладных и информационных процессов; навыками практического применения инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
---	---	--	---	---

2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	не зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества

		выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы
--	--	--

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях) (формирование компетенции ПК-26)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час.
1.	Тема 3. Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок. Целочисленные задачи линейного программирования (ЦЗЛП)	1
2.	Тема 4. Нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления и производства. Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП)	1
3.	Тема 5. Элементы теории игр. Понятие о смешанных стратегиях. Связь матричных игр с линейным программированием.	1
4.	Тема 6. Балансовые модели. Экономико - математические модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции	1
5.	Тема 7. Элементы теории графов, массового обслуживания и сетевого планирования. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, орграфы, плоские графы. Элементы теории массового обслуживания.	1
6.	Тема 8. Динамическое программирование и оптимальное управление. Задачи динамического программирования.	1
ИТОГО		6

3.2. Текущий контроль (подготовка реферата) (формирование компетенции ПК-26)

Примерные темы рефератов

1. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
2. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
3. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики.
4. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову.
5. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Классификация экономико-математических методов.
7. Классификация экономико-математических моделей.
8. Понятия материальных и стоимостных балансов в экономико-математическом моделировании.
9. Структурная схема межотраслевого баланса.
10. Экономические задачи, решаемые с помощью модели межотраслевого баланса.
11. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов прямых затрат.
12. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов полных затрат.
13. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
14. Понятия допустимого и оптимального решения задачи линейного программирования.

15. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
16. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
17. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация.
18. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической.
19. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
20. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
21. Опорные решения задачи линейного программирования. Отыскание начального опорного решения.
22. Основная задача производственного планирования.
23. Основная задача народнохозяйственного планирования.
24. Запись двойственной задачи линейного программирования.
25. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.
26. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
27. Формулировка и экономическая интерпретация открытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
28. Приложение транспортной задачи к проблеме разработки стратегии сбыта.
29. Отыскание исходного опорного решения транспортной задачи методом северо-западного угла.
30. Последовательность решения открытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
31. Последовательность решения закрытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
32. Постановка и экономическая интерпретация задачи о назначениях.
33. Экономические приложения динамического программирования.
34. Принцип оптимальности Беллмана.

3.3. Текущий контроль (тестирование)

(формирование компетенции ПК-26)

1. Первые математические модели были созданы:

- A. Ф. Кенэ*
- B. К. Марксом
- C. Г. Фельдманом
- D. Д. Нейманом

2. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это ...

- A. физическая модель*
- B. аналоговая модель
- C. типовая модель
- D. математическая модель

3. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это ...

- A. физическая*
- B. аналитическая
- C. типовая
- D. математическая

4. Где впервые были предложены сетевые модели?

- A. США*
- B. СССР

- C. Англии
- D. Германии

5. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

- A. анализ*
- B. модель
- C. объект
- D. субъект

6. Модели PERT впервые были предложены в ...

- A. 1958 г.*
- B. 1948 г.
- C. 1956 г.
- D. 1953 г.

7. Автоматизация процесса управления не включает в себя:

- A. этап анализа*
- B. этап планирования и разработки
- C. этап управления ходом разработки
- D. нет правильного ответа

8. Транспортная задача решается методом:

- A. все ответы верны*
- B. наименьших стоимостей, оптимальности
- C. оптимальности, северо-западного угла
- D. северо-западного угла, наименьших стоимостей

9. Мощности поставщиков определяются по формуле:

- A. $u_i + c_{ij}$ *
- B. $v_j - c_{ij}$
- C. $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- D. все ответы верны

10. Мощности потребителей определяются по формуле:

- A. $v_j - c_{ij}$ *
- B. $u_i + c_{ij}$
- C. $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- D. все ответы верны

11. Оценки матрицы перевозок (детермин.) определяются:

- A. $(u_i + c_{ij}) - v_j$ *
- B. $v_j - c_{ij}$
- C. $u_i + c_{ij}$
- D. все ответы верны

12. Предшественниками имитационных игр были:

- A. военные игры*
- B. конфликтные игры
- C. экономические игры
- D. нет правильных ответов

13. Математической моделью конфликтных ситуаций является:

- A. теория игр*
- B. сетевая модель
- C. имитационная модель
- D. транспортная модель

14. Какие из научных дисциплин не входят в экономико-математические методы:

- A. экспериментальный анализ*
- B. эконометрия
- C. экономическая кибернетика
- D. все ответы верны

15.Классификация по целевому назначению включает в себя модели:

- A. теоретико-аналитические, прикладные*
- B. макроэкономические, микроэкономические
- C. балансовые, трендовые
- D. все ответы верны

16.Классификация по типу информации делится на:

- A. аналитические, идентифицированные*
- B. статистические, динамические
- C. матричные, сетевые
- D. балансовые, трендовые

17.Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:

- A. детерминированные, стохастические*
- B. статистические, динамические
- C. макроэкономические, микроэкономические
- D. аналитические, идентифицированные

18.Ранний срок начала работы в СГ определяется по формуле:

- A. $tp(i)^*$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tn(j)$
- D. $tn(j) - t(i,j)$

19.Ранний срок окончания в СГ определяется по формуле:

- A. $tp(i) + t(i,j)^*$
- B. $tn(j)$
- C. $tp(i)$
- D. $tn(j) - t(i,j)$

20.Поздний срок окончания в СГ определяется по формуле:

- A. $tn(j)^*$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tp(i)$
- D. $tn(j) - t(i,j)$

21.Поздний срок начала в СГ определяется по формуле:

- A. $tn(j) - t(i,j)^*$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tp(i)$
- D. $tn(j)$

22.Полный резерв времени определяется как:

- A. $tn(j) - tp(i) - t(i,j)^*$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tp(i) - tn(j)$
- D. $tn(j)$

23.При решении экономических моделей используются матрицы:

- A. в теории игр, в транспортных задачах*
- B. в СГ, имитационной модели
- C. в транспортных задачах, в СГ
- D. не используются в моделях

24.В какой из моделей используется седловая точка?

- A. в теории игр*
- B. в транспортной
- C. в имитационной
- D. в СГ

25.Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект- оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые

знания об объекте- оригинале — это ...

- A. модель*
- B. аналогия
- C. абстракция
- D. гипотеза

3.4. Промежуточный контроль (вопросы к зачету)

(формирование компетенции ПК-26)

1. Понятие модели, свойства модели.
2. Классификация моделей.
3. Математическая модель.
4. Основные этапы математического моделирования.
5. Математическая модель транспортной задачи.
6. Математическая модель задачи о выпуске продукции.
7. Математическая модель задачи о ранце.
8. Случайные процессы и их классификация.
9. Математическая модель задачи о назначениях.
10. Предмет, задача и основные понятия математического программирования.
11. Классификация задач математического программирования.
12. Задача линейного программирования и ее общая форма.
13. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме.
14. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
15. Возможные множества решений задачи линейного программирования.
16. Общая характеристика симплекс – метода.
17. Заполнение начальной симплекс – таблицы.
18. Критерий оптимальности плана задачи линейного программирования.
19. Метод построения нового плана в рамках симплекс – метода.
20. Вспомогательная задача.
21. Модель транспортной задачи в форме таблицы.
22. Балансировка транспортной задачи.
23. Метод северо-западного угла.
24. Общая характеристика метода потенциалов.
25. Проверка плана транспортной задачи на оптимальность.
26. Построение нового плана в методе потенциалов.
27. Предмет, область применения и основные понятия теории графов.
28. Предмет и область применения системы сетевого планирования и управления.
29. Сетевой график и его элементы.
30. Параметры событий и работ.
31. Методика расчета параметров сетевого графика.
32. Критический путь и его содержательный смысл.
33. Постановка задачи о кратчайшем маршруте.
34. Метод решения задачи о кратчайшем маршруте.
35. Постановка задачи о максимальном потоке.
36. Разрез и его пропускная способность.
37. Методология метода ветвей и границ.
38. Постановка задачи коммивояжера.
39. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
40. Алгоритм деления множества маршрутов на части.