

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.09.2023 10:48:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет экономики и управления



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
экономики и управления
/ А.А. Ефремов /

_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций в экономике

Направление подготовки/специальность
38.03.01 Экономика

Профиль/специализация
Коммерциализация научно-технических разработок

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очно-заочная

Москва, 2019 г.

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3. Структура и содержание дисциплины	3
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость	3
3.2. Тематический план изучения дисциплины	3
3.3. Содержание дисциплины	3
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	3
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	3
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение	3
4.1. Нормативные документы и ГОСТы	3
4.2. Основная литература	3
4.3. Дополнительная литература	3
4.4. Электронные образовательные ресурсы	3
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	3
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	3
5. Материально-техническое обеспечение	3
6. Методические рекомендации.....	3
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	3
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	3
7. Фонд оценочных средств	3
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения	3
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения	3
7.3. Оценочные средства	3

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Исследование операций в экономике» является подготовка в области основ экономических и математических знаний, позволяющая выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности; обладать предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Основные **задачи** изучения дисциплины:

- изучение математического аппарата исследования операций;
- изучение сфер применения математического аппарата посредством исследования операций;
- практическое использование методов математического моделирования экономических процессов средствами исследования операций.

Обучение по дисциплине «Исследование операций в экономике» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Компетенция (код, наименование)	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1.Пороговый	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми методами поиска, сбора информации и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.
	2.Повышенны й	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач; - специальные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач; - осуществлять поиск информации, сбор и анализ специальных данных,

		<p>необходимых для решения экономических задач;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми современными инструментами анализа и обработки данных для решения экономических задач на основе применения современных технологий - специальными современными инструментами анализа и обработки данных для решения экономических задач на основе применения современных технологий
<p>ОПК-3 – способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p>1.Пороговый</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды инструментальных средств, используемых для обработки экономических данных; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты расчетов, проведенных в соответствии с поставленной экономической проблемой, и приводить обоснование полученных выводов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора инструментальных средств для анализа экономических данных, обоснования выводов; - навыками постановки цели и задач, а также предложения путей их достижения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- Экономическая теория;
- Поведенческая экономика;
- Экономическая статистика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин (практик):

- Бизнес-планирование;
- Методы оптимальных решений;
- Преддипломная практика.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очно-заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	-
1.	Аудиторные занятия	36	36	-
	в том числе:			
1.1	Лекции	18	18	-
1.2	Семинарские/ практические занятия	18	18	-
1.3	Лабораторные занятия	-	-	-
2.	Самостоятельная работа	72	72	-
	в том числе:			
2.1	Подготовка к практическим занятиям (изучение лекционного материала)	24	140	-
2.2	Подготовка к тестированию	24	24	-
2.3	Самостоятельное решение задач	24	24	-
	Промежуточная аттестация			
	зачет/ диф. зачет/ экзамен		Зачет	-
	Итого	108	108	-

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очно-заочная форма обучения

п/п	Разделы/ темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Все го	Аудиторная работа				Са мо сто ят ель ная ра бо та
			Л е к ц и и	П р а к т и че ск ие за н ят и я	Л а б о р а т о р н ы е за н ят и я	П р а к т и че ск ая п о д г о т о в к а	
1.	Задача линейного программирования	6	2	-			4
2.	Двойственность в линейном программировании	8	-	2			6
3.	Транспортная задача линейного программирования	6	2	-			4
4.	Целочисленное программирование и дискретная оптимизация	10	2	2			6
5.	Метод динамического программирования	6	2	-			4
6.	Решение задач методом динамического программирования	10	2	2			6
7.	Задачи многокритериальной оптимизации	8	-	2			6
8.	Нелинейные задачи оптимизации	6	-	2			4
9.	Метод Куна-Таккера	8	2				6
10.	Задача управления запасами	6	-	2			4

11.	Модели сетевого планирования и управления	10	2	2			6
12.	Марковские процессы	8	2	-			6
13.	Системы массового обслуживания	8	2	2			4
14.	Основы моделирования аукционов и дизайна механизмов	8	-	2			6
	Итого	108	18	18	-	-	72

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Задача линейного программирования

Постановка и формы записи задачи линейного программирования (ЛП). Примеры задач линейного программирования в экономике: задача о планировании объемов производства, задача о диете, задача о раскрое. Геометрическая интерпретация задачи ЛП и ее графическое решение.

Симплекс-метод: схема метода и его обоснование. Допустимый базис в задаче ЛП. Экономическая интерпретация симплекс-таблицы. Особенности применения метода в случае множества решений и отсутствия решений.

Метод искусственного базиса. Поиск начального базиса без использования метода искусственного базиса: «студенческий метод».

Тема 2. Двойственность в линейном программировании

Двойственная задача линейного программирования. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежесткости. Третья теорема теории двойственности (об оценках). Область малого изменения количества ресурсов.

Экономическая интерпретация двойственной задачи. Применение третьей теоремы теории двойственности.

Двойственные оценки как внутренние цены: задача о максимизации прибыли от производства и продажи ресурсов.

Тема 3. Транспортная задача линейного программирования

Общая постановка транспортной задачи (ТЗ). Открытая и закрытая ТЗ. Поиск допустимого решения: метод северо-западного угла, метод наименьшей стоимости, метод Фогеля: алгоритмы методов. Допустимое решение в вырожденном случае. Проверка оптимальности допустимого решения с помощью метода потенциалов. Улучшение неоптимального плана перевозок. Особенности ТЗ с несколькими оптимальными планами перевозок.

Тема 4. Целочисленное программирование и дискретная оптимизация

Задача целочисленного линейного программирования. Постановка задачи, примеры задач ЦЛП в экономике. Идея отсечений. Метод Гомори: алгоритм метода и его обоснование. Задача о назначениях. Решение с помощью Венгерского метода. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Применение для решения задачи ЦЛП.

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекции, совместное и индивидуальное решение задач и обсуждение на семинарах, проведение микроконтролей для отслеживания текущего уровня освоения материала, самостоятельная работа над отдельными вопросами.

Тема 5. Метод динамического программирования

Динамическое программирование. Задача поиска кратчайшего пути на графе. Принцип оптимальности Р. Беллмана. Уравнение Беллмана.

Тема 6. Решение задач методом динамического программирования

Задача о распределении ограниченного ресурса. Задача о замене оборудования. Задача о ранце.

Задача коммивояжера. Решение задачи коммивояжера методом динамического программирования.

Задача о разборчивой невесте. Постановка и решение методом динамического программирования. Модификации задачи на случай выбора нескольких женихов.

Тема 7. Задачи многокритериальной оптимизации

Оптимизация при наличии нескольких критериев. Парето-оптимальные решения. Лексикографическая оптимизация. Метод последовательных уступок.

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекции, совместное и индивидуальное решение задач и обсуждение на семинарах, проведение микроконтролей для отслеживания текущего уровня освоения материала, самостоятельная работа над отдельными вопросами.

Тема 8. Нелинейные задачи оптимизации

Общая постановка задачи оптимизации. Классическая задача оптимизации. Задача оптимизации с переменными, ограниченными в знаке, и с ограничениями-неравенствами. Метод множителей Лагранжа для решения КЗО.

Модификация метода Лагранжа для решения задачи с неравенствами и с переменными, ограниченными в знаке. Смысл и знак множителей Лагранжа.

Тема 9. Метод Куна-Таккера

Седловые точки функции Лагранжа. Идея метода Куна-Таккера, его алгоритм и обоснование. Задача выпуклого программирования.

Решение задачи линейного программирования методом множителей Лагранжа. Сравнение метода Лагранжа и симплекс-метода.

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекции, совместное и индивидуальное решение задач и обсуждение на семинарах, проведение микроконтролей для отслеживания текущего уровня освоения материала, самостоятельная работа над отдельными вопросами.

Тема 10. Задача управления запасами

Основные понятия теории управления запасов, статическая детерминированная модель без дефицита и с дефицитом. Стохастическая модель управления запасами: задача продавца газет.

Тема 11. Модели сетевого планирования и управления

Базовые предпосылки и область применения. Временные параметры. Коэффициенты напряженности работы. Моделирование кейсовых ситуаций в терминах моделей сетевого планирования.

Тема 12. Марковские процессы

Понятия случайного процесса и марковского случайного процесса. Уравнения Колмогорова. Схема «гибели и размножения». Потоки случайных событий. Простейший (пуассоновский) поток.

Тема 13. Системы массового обслуживания

Экономико-математическая постановка задач массового обслуживания. Модели систем массового обслуживания в коммерческой деятельности. СМО с отказами. СМО с ожиданием (с очередью).

Тема 14. Основы моделирования аукционов и дизайна механизмов

Понятие и применение аукциона. Аукцион первой и второй цены. Открытый и закрытый аукционы. Введение в дизайн механизмов.

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекции, совместное и индивидуальное решение задач и обсуждение на семинарах, проведение микроконтролей для отслеживания текущего уровня освоения материала, самостоятельная работа над отдельными вопросами.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 2. Двойственность в линейном программировании

Тема 4. Целочисленное программирование и дискретная оптимизация

Тема 6. Решение задач методом динамического программирования

Тема 7. Задачи многокритериальной оптимизации

Тема 8. Нелинейные задачи оптимизации

Тема 9. Метод Куна-Таккера

Тема 10. Задача управления запасами

Тема 11. Модели сетевого планирования и управления

Тема 13. Системы массового обслуживания

Тема 14. Основы моделирования аукционов и дизайна механизмов

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

2. "Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 31.07.1998 N 146-ФЗ
3. Федеральный закон от 26.12.1995 N 208-ФЗ "Об акционерных обществах"
4. Федеральный закон от 02.12.1990 N 395-1 "О банках и банковской деятельности"
5. Федеральный закон от 10.07.2002 N 86-ФЗ "О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)"
6. Федеральный закон от 16.07.1998 N 102-ФЗ "Об ипотеке (залоге недвижимости)"
7. Федеральный закон от 27.06.2011 N 161-ФЗ "О национальной платежной системе"
8. Федеральный закон от 22.04.1996 N 39-ФЗ "О рынке ценных бумаг"
9. Федеральный закон от 29.10.1998 N 164-ФЗ "О финансовой аренде (лизинге)"
10. Федеральный закон от 29.11.2001 N 156-ФЗ "Об инвестиционных фондах"
11. Федеральный закон от 22.05.2003 N 54-ФЗ "О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации"
12. Федеральный закон от 10.12.2003 N 173-ФЗ "О валютном регулировании и валютном контроле"
13. Федеральный закон от 08.12.2003 N 164-ФЗ "Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности"
14. Федеральный закон от 30.12.2004 N 218-ФЗ "О кредитных историях"
15. Федеральный закон от 07.05.1998 N 75-ФЗ "О негосударственных пенсионных фондах"
16. Федеральный закон от 15.12.2001 N 167-ФЗ "Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации"
17. Постановление Правительства РФ от 01.12.2004 N 703 "О Федеральном казначействе"
18. Постановление Правительства РФ от 30.06.2004 N 329 "О Министерстве финансов Российской Федерации"

4.2 Основная литература

1. Исследование операций в экономике: учебник для академического бакалавриата / под ред. Н.Ш. Кремера. М.: Издательство Юрайт, 2019 — 438 с.
2. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 367 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с.
2. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будаков, Л. А. Артемьева ; под ред. Ф. П. Васильева. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 375 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Министерство финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/>
2. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cbr.ru/>

3. Пенсионный фонд Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pfrf.ru/>
4. Фонд социального страхования Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fss.ru/>
5. Федеральный фонд обязательного медицинского страхования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ffoms.ru/>
6. Правительство Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/>
7. Счетная палата Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ach.gov.ru/>
8. Центр раскрытия корпоративной информации Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
9. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://budget.gov.ru/epbs/>
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программы пакета Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. СПС «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия». - URL: <http://www.consultant.ru/online/> (дата обращения: 16.02.2019). – Режим доступа: свободный.

5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория.
2. Аудитория для проведения практических занятий.
3. Компьютерный класс с выходом в Интернет.
4. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
5. Аудитория для самостоятельной работы.
6. Библиотека, читальный зал.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавателю курса рекомендуется акцентировать внимание студентов как на практической стороне изучаемых методов, так и на теоретическое обоснование рассматриваемых вопросов учебной программы. На лекциях акцентировать внимание не только собственно на методах принятия оптимальных решения, но и на общих принципах и подходах, приводящих к задачам оптимизации.

Для проведения семинарских занятий рекомендуется использовать план семинарских занятий настоящей программы.

На семинарских занятиях используются следующие методы обучения и контроля усвоения материала: устный опрос по основным методам и моделям; обсуждение теоретического материала, изученного на лекции и в ходе самостоятельных занятий; решение задач и упражнений; написание проверочных работ, разбор практических ситуаций.

На контрольных работах проверяются: знание основных понятий, определений, моделей и методов, умение решать типовые задачи; умение применять изученные теоретические

модели и принципы их построения для моделирования проблем и ситуаций, возникающих на практике.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед каждым семинарским занятием студент изучает план семинарского занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на семинар материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Домашние задания необходимо выполнять к каждому семинарскому занятию.

Сложные

вопросы можно вынести на обсуждение на семинар или на индивидуальные консультации. Контрольные работы состоят из вопросов и задач, аналогичных задачам из домашних заданий.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Исследование операций в экономике» осуществляется в следующих формах:

- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- анализ и обсуждение вопросов по темам, решение задач.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа выполнения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждой темы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Исследование операций в экономике». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Исследование операций в экономике» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Исследование операций в экономике» и критерии оценки ответа обучающегося для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенции приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине вне зависимости от результатов текущего контроля успеваемости.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Компетенция (код, наименование)	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)	Методы контроля и оценивания
ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1.Пороговый	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми методами поиска, сбора информации и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач. 	<p>Промежуточная аттестация: экзамен</p> <p>Текущий контроль: опрос и решение задач на практических занятиях; тестирование</p>
ОПК-3 – способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной	1.Пороговый	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды инструментальных средств, используемых для обработки экономических данных; 	

<p>задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>		<p>Уметь: - анализировать результаты расчетов, проведенных в соответствии с поставленной экономической проблемой, и приводить обоснование полученных выводов;</p> <p>Владеть: - навыками выбора инструментальных средств для анализа экономических данных, обоснования выводов;</p> <p>- навыками постановки цели и задач, а также предложения путей их достижения</p>	
---	--	--	--

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенции ОПК-2, ОПК-3)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует отличные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует хорошие теоретические знания, практические навыки, 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.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует удовлетворительные 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.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, 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 при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

7.2.2. Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенции ОПК-2, ОПК-3)

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

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

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания, предусмотренные планом практических занятий, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

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

7.2.3. Критерии оценки результатов тестирования (формирование компетенции ОПК-2, ОПК-3)

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 отличные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

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

«3» (удовлетворительно): тестируемый демонстрирует удовлетворительные теоретические знания, владеет основными терминами и понятиями.

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

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

(формирование компетенции ОПК-2, ОПК-3)

Примеры задач для решения на практических занятиях:

1. Определить стационарные точки и их характер:

- 1) $z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y$;
- 2) $z = x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2$;

2. Задача ЛП и двойственная к ней. Графический метод:

- 1) $\min x_1 + 2x_2$: $x_1 + x_2 \leq 1$, $x_1 + x_2 \leq 2$, $x_1 + 2x_2 \leq 0$, $x_i \geq 0$, $i=1,2$.
- 2) $\max 5x_1 + 3x_2$: $3x_1 + 5x_2 \leq 15$, $5x_1 + 2x_2 \leq 10$, $x_i \geq 0$, $i=1,2$.
- 3) $\min x_1 + 2x_2$: $x_1 + x_2 \leq 1$, $x_1 + x_2 \leq 2$, $x_1 + 2x_2 \leq 0$, $x_i \geq 0$, $i=1,2$.

Примеры тестовых заданий:

1. Под экономико-математической моделью понимается:
 - A) Отображение свойств экономической системы в виде таблиц, диаграмм, схем
 - B) Формально-математическое отображение основных с точки зрения поставленной цели свойств экономической системы
 - C) Математическое отображение входов экономической системы
 - D) Математическое отображение выходов экономической системы
 - E) Множество существующих знаний об экономической системе
2. Какие типы моделей существуют?
 - A) физические модели, графические модели, детерминистические модели
 - B) физические модели, графические модели, динамические модели
 - C) физические модели, графические модели, логико-математические модели
 - D) логико-математические модели, графические модели, балансовые модели
 - E) графические модели, балансовые модели, имитационные модели
3. Экзогенные параметры экономико-математических моделей – это такие параметры:
 - A) Значения, которых определяются вне модели и включаются в нее в готовом виде
 - B) Значения, которых определяются только после решения модели
 - C) Значения, которых являются случайными величинами
 - D) Значения, которых являются детерминированными величинами
 - E) Значения, которых являются вероятностными величинами
4. Эндогенные параметры экономико-математических моделей – это такие параметры:
 - A) Значения, которых определяются вне модели и включаются в модель в готовом виде
 - B) Значения, которых определяются только после решения модели
 - C) Значения, которых являются случайными величинами
 - D) Значения, которых являются детерминированными величинами
 - E) Значения, которых являются вероятностными величинами
5. Адекватность экономико-математической модели – это:
 - A) Полное соответствие модели экономической системы
 - B) Существование методов решения модели
 - C) Соответствие модели экономической системе по тем свойствам, которые считаются существенными для исследования
 - D) Непротиворечивость условий модели
 - E) Противоречивость условий модели
6. Какие из нижеприведенных операций нельзя считать этапом процесса моделирования?
 - A) Построение модели
 - B) Проведение модельных экспериментов
 - C) Перенос знаний с модели на объект
 - D) Проверка полученных с помощью модели знаний и их использование
 - E) Постановка задачи управления и выбор цели
7. Циклический характер процесса моделирования означает:
 - A) За 1-ым циклом, состоящий из четырех этапов могут последовать 2, 3 и т.д. циклы
 - B) Повторение каждого этапа как минимум 2 раза
 - C) Непрерывная циклическая взаимосвязь параметров модели
 - D) Дискретная циклическая взаимосвязь параметров модели
 - E) Зависимость параметров модели от фактора времени

7.3.2. Промежуточная аттестация (формирование компетенции ОПК-2, ОПК-3)

1. Основные понятия и принципы исследования операций. Прямые и обратные задачи исследования операций. Классификация задач.
2. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
3. Типы максимумов, теорема Вейерштрасса и геометрический комментарий
4. Постановка классической задачи математического программирования. Задачи оптимизации при отсутствии ограничений.
5. Метод множителей Лагранжа и их интерпретация.
6. Постановка задачи нелинейного программирования. Задача нелинейного программирования при ограничениях неотрицательности
7. Условия и теорема Куна-Таккера
8. Теория личного потребления. Пространство товаров и отношение предпочтения
9. Неоклассическая задача потребления как модель нелинейного программирования.
10. Сравнительная статика потребления
11. Уравнение Слуцкого. Взаимозаменяемость благ. Эффекты компенсации.
12. Теория фирмы. Производственная функция.
13. Неоклассическая задача теории фирмы как модель нелинейного программирования
14. Сравнительная статика фирмы
15. Конкуренция среди немногих. Олигополия и олигопсония
16. Общее равновесие. Классический подход.
17. Линейное программирование в применении к модели «затраты-выпуск».
18. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Задача о рюкзаке.
19. Методы отсечений. Метод Гомори
20. Метод ветвей и границ
21. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.
22. Игровые модели исследования операций. Основные понятия и классификация игр.
23. Матричные игры. Игры двух участников с нулевой суммой. Понятие седловой точки
24. Игры двух участников с ненулевой суммой.
25. Решение игр в смешанных стратегиях
26. Игры с природой и принятие решений в условиях неопределённости и риска
27. Кооперативные игры
28. Постановка задачи динамического программирования
29. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана
30. Эйлеровы циклы и задача китайского почтальона
31. Гамильтоновы циклы и задача коммивояжера
32. Связность и достижимость. Матрицы достижимостей и контрдостижимостей
33. Задачи размещения. Понятие медианы, главной медианы.
34. Задачи размещения. Понятие центра, главного центра.
35. Поиск экстремальных путей. Задача о поиске кратчайшего пути в графе
36. Поиск экстремальных путей. Задача о поиске кратчайших путей между всеми парами вершин
37. Оптимизационные задачи на сетях. Основные понятия и определения.
38. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда-Фалкерсона.
39. Разновидности задачи о максимальном потоке в сети
40. Задача о потоке минимальной стоимости от s к t и ее решение Постановка задачи и алгоритм ее решения.
41. Дискретный марковский процесс
42. Дискретный марковский процесс с дискретным временем
43. Дискретный марковский процесс с непрерывным временем

44. Пуассоновский стационарный (простейший) поток событий
45. Финальные вероятности однородной марковской цепи
46. Финальные вероятности состояний системы, в которой протекает дискретный марковский процесс с непрерывным временем
47. Анализ марковских процессов с помощью Z -преобразования
48. Невозвратные состояния. Эргодические классы. Периодичность
49. Марковские процессы с доходами
50. Анализ марковских процессов с доходами при помощи Z -преобразования. Характер поведения полного ожидаемого дохода при больших n
51. Процессы последовательных решений. Рекуррентный метод.
52. Процессы последовательных решений. Итерационный метод.
53. Цепи гибели и размножения
54. Классификация и характеристики систем массового обслуживания
55. Методы исследования систем массового обслуживания
56. Системы массового обслуживания с отказами
57. Системы массового обслуживания с ожиданием (очередью)
58. Системы массового обслуживания с ограниченным временем ожидания