

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Филиал ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
Кафедра гуманитарных и социально-экономических наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Методы оптимальных решений**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки–38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль)–Экономика предприятий и организаций  
Учебный план 2021 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная										Очно-заочная															
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
2	4	108/3	36	18		18		68				4 (зач.)	2	3	108/3	20	10		10		66		18		4 (зач.)
Всего		108/3	36	18		18		68				4 (зач.)	Всего		108/3	20	10		10		66		18		4 (зач.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, учебного плана.

Программу разработал К. М. Зубрилин, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия.  
Протокол № 8 от 24.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры гуманитарных и социально-экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия.  
Протокол № 8 от 25.04.2023 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела (-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Анализирует поставленную цель и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды экономико-математических моделей и возможные сферы их применения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и прогнозировать экономические процессы, опираясь на результаты, полученные путем математического моделирования;</li> <li>- строить модели экономических систем и объектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией построения оптимизационных экономических моделей</li> </ul>	Тема 1-8
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач с учётом существующих ресурсов и ограничений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные математические методы, предназначенные для определения оптимальных решений в экономических задачах</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы и модели, предназначенные для анализа и выбора оптимальных решений в экономических задачах</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных математических методов и математических моделей для принятия оптимальных решений в экономических задачах</li> </ul>	Тема 1-8

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программы дисциплины высшая математика (линейная алгебра и математический анализ).

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: экономика предприятия (организации), организация производства.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа.

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура дисциплины**

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Очно-заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Математическая модель оптимизационной задачи.	12	4	2		2	8						2	1		1	8	2		
Тема 2. Оптимизационная модель линейного программирования.	12	4	2		2	8						2	1		1	8	2		
Тема 3. Графическое решение задачи.	12	4	2		2	8						2	1		1	8	2		
Тема 4. Симплекс-метод.	18	8	4		4	10						4	2		2	12	2		
Тема 5. Модель рационального распределения ресурсов.	12	4	2		2	8						2	1		1	8	2		
Тема 6. Транспортно-распределительная модель.	12	4	2		2	8						2	1		1	7	3		
Тема 7. Методы дискретной оптимизации.	12	4	2		2	8						2	1		1	7	3		
Тема 8. Методы нелинейного программирования.	14	4	2		2	10						4	2		2	8	2		
Курсовой проект (работа)																			
Консультации																			
Контроль	4										4								4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>68</b>					<b>4</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>66</b>	<b>18</b>		<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>68</b>					<b>4</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>66</b>	<b>18</b>		<b>4</b>

**4.2 Содержание лекций**

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	очно-заочная
<b>Тема 1. Математическая модель оптимизационной задачи</b>			
1	Общая задача оптимизации. Классификация оптимизационных задач. Задача линейного программирования.	2	1
<b>Тема 2. Оптимизационная модель линейного программирования</b>			
2	Общая постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры ЗЛП. Каноническая ЗЛП. Методы решения ЗЛП. Средство «Поиск решения». Вывод результатов. Пример решения задачи «Поиском решения».	2	1
<b>Тема 3. Графическое решение задачи</b>			
3	Алгоритм графического решения. Особенности решения. Примеры решения задач.	2	1
<b>Тема 4. Симплекс-метод</b>			
4-5	Сущность метода. Симплексная таблица. Построение опорного плана. Теоремы оптимальности. Алгоритм пересчета симплексной таблицы. Метод искусственного базиса.	4	2

<b>Тема 5. Модель рационального распределения ресурсов</b>			
6	Понятие двойственности. Построение двойственной пары задач. Теоремы двойственности. Модель рационального распределения. Экономическая оценка результата.	2	1
<b>Тема 6. Транспортно-распределительная модель</b>			
7	Постановка транспортной задачи. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Основные способы построения начального опорного решения. Метод потенциалов. Реализация задачи в «Поиске решения». Двухэтапная транспортная задача.	2	1
<b>Тема 7. Методы дискретной оптимизации</b>			
8	Сущность дискретного программирования. Задача о контейнере. Задача о назначении. Задача коммивояжера. Принцип оптимальности. Принцип отсечения. Метод ветвей и границ для решения задач целочисленного программирования. Графическая интерпретация метода ветвей и границ. Метод Гомори для решения задач целочисленного программирования. Алгоритм метода ветвей и границ.	2	1
<b>Тема 8. Методы нелинейного программирования</b>			
9	Постановка задачи. Метод Лагранжа. Экономический смысл множителей. Градиентный метод решения. Метод сопряженных градиентов.	2	2
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>	<b>10</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	очно-заочная
<b>Тема 1. Математическая модель оптимизационной задачи</b>			
1	Оптимизационные модели выпуклого программирования. Теорема Куна–Таккера: дифференциальный критерий оптимальности.	2	1
<b>Тема 2. Оптимизационная модель линейного программирования</b>			
2	Построение линейной оптимизационной модели. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.	2	1
<b>Тема 3. Графическое решение задачи</b>			
3	Решение задач линейного программирования графическим методом.	2	1
<b>Тема 4. Симплекс-метод</b>			
4-5	Решение задачи в каноническом виде симплекс-методом. Определение первоначального опорного плана методом искусственного базиса. Решение задачи линейного программирования М-методом.	4	2
<b>Тема 5. Модель рационального распределения ресурсов</b>			
6	Построение двойственной задачи. Решение двойственной задачи двумя способами. Анализ чувствительности оптимального решения.	2	1
<b>Тема 6. Транспортно-распределительная модель</b>			
7	Построение первоначального опорного плана транспортной задачи методом «северо-западного угла» и методом наименьшей стоимости. Решение каждой из задач методом потенциалов. Оценка методов определения первоначального опорного плана.	2	1
<b>Тема 7. Методы дискретной оптимизации</b>			
8	Решение задач целочисленного программирования методом Гомори. Решение задач целочисленного программирования методом «ветвей и границ».	2	1
<b>Тема 8. Методы нелинейного программирования</b>			
9	Решение задач классической оптимизации. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	2	2
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>	<b>10</b>

## 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

## 5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	очно-заочная	
Тема 1. Математическая модель оптимизационной задачи.	8	8	Сущность оптимизации. Принципы и подходы к построению оптимизационных моделей. Оценка производственных ограничений и принятие граничных условий. Границы применимости количественного анализа. Важность построения оптимизационных моделей. Проблема выбора модели. Переход к оптимизационному моделированию.
Тема 2. Оптимизационная модель линейного программирования.	8	8	Структура линейной оптимизационной модели. Теорема о разрешимости задач линейного программирования. Методы решения линейных оптимизационных задач. Возможности электронных таблиц Excel по решению оптимизационных задач и моделей. Средство «Поиск решения». Стандартные экономические отчеты.
Тема 3. Графическое решение задачи.	8	8	Выпуклое множество и область допустимых решений. Градиент целевой функции. Графическое решение задачи линейного программирования. Теорема о задачах линейного программирования. Основное правило градиентного поиска решений. Этапы решения задачи линейного программирования графическим способом.
Тема 4. Симплекс-метод.	10	12	Сущность и основные этапы симплексного решения. Особенности построения опорного плана. Каноническая форма задачи линейного программирования. Ввод дополнительных переменных в ограничения-неравенства. Понятие векторного базиса и механизмы векторной замены. Теоремы оптимальности. Алгоритм пересчета симплекс-таблицы.
Тема 5. Модель рационального распределения ресурсов.	8	8	Постановка исходной и двойственной задачи на распределение ресурсов. Признаки разрешимости модели. Теоремы двойственности и их экономический смысл. Способы получения оптимального решения. Анализ результатов на устойчивость. Стандартные отчеты окна результатов Поиска решения.
Тема 6. Транспортно-распределительная модель.	8	7	Транспортно-распределительное моделирование. Теорема о разрешимости транспортных моделей. Открытая и закрытая транспортная модель. Алгоритмические правила построения транспортной модели. Схема реализации транспортных задач в электронных таблицах Excel.
Тема 7. Методы дискретной оптимизации.	8	7	Основные понятия дискретного программирования. Задача о контейнерных перевозках. Задача о назначении. Задача коммивояжера. Классификация моделей дискретного программирования. Сущность методов дискретной оптимизации. Сущность и алгоритм метода ветвей и границ. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Решение задачи о назначении с помощью Поиска решения.

Тема 8. Методы нелинейного программирования.	10	8	Задача нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Решение задач градиентным методом. Решение задачи методом Лагранжа.
<b>Всего часов</b>	<b>68</b>	<b>66</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических, самостоятельная работа студентов.

В процессе обучения студенты слушают курс лекций с применением имеющихся таблиц, плакатов, наглядных пособий, мультимедийного проектора. Теоретический материал прорабатывается и углубляется на практических занятиях.

На практических занятиях студенты разбирают примеры решения типовых задач по основным темам курса, а также выполняют и защищают самостоятельно выполненные задания.

Студенты в процессе обучения посещают консультации для более детального разбора и усвоения учебного материала.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого». Также студенты подготавливают рефераты и доклады, презентации, с которыми выступают на бинарных лекциях межпредметного содержания, практических занятиях, лекциях-конференциях, а также на научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО «КГМУ» в г. Феодосия с использованием мультимедийного оборудования.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- написание рефератов;
- подготовку к итоговому контролю.

В конце семестра подводится окончательный итог и выставляется семестровая оценка за работу студента.

## 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке
1. Толпегин, О. А. Математическое программирование. Вариационное исчисление : учебное пособие для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11755-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513310">https://urait.ru/bcode/513310</a>	
2. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512225">https://urait.ru/bcode/512225</a>	

3. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 414 с. – ISBN 978-5-534-12800-0. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468404">https://urait.ru/bcode/468404</a>	
--	--

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент»	<a href="http://ecsocman.hse.ru">http://ecsocman.hse.ru</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
RSCI платформа WebofScience - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphaera.ru/news/">http://www.technosphaera.ru/news/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно распространяемое программное обеспечение

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированная аудитория для лекционных занятий, оснащенная доской.

## 13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### *Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям*

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются

необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачёту, контрольным работам, при выполнении самостоятельных заданий.

#### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературой, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности, движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачёту, выполнение домашних практических заданий (рефератов, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).