

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ставропольский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	Методы оптимальных решений
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль)	Экономика и управление в организациях здравоохранения
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2021
Всего ЗЕТ	-4
Всего часов	-144
Из них	
Контактная работа по видам занятий	-18
лекции	-6
практические занятия	-12
семинарские занятия	-
контроль самостоятельной работы	-
Самостоятельная работа	-122
Промежуточная аттестация	
Зачет с оценкой 4 семестр	-4

г. Ставрополь, 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в области применения математических методов для поиска оптимальных решений экономических задач, необходимых для формирования специальных знаний в области профессиональной деятельности.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденный приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 954

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.О.20) ОПОП, её изучение осуществляется в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении предшествующих дисциплин.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения образовательной программы, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональными стандартами:

- «Бизнес-аналитик» 08.037, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2018 г. N 592н (D/02.6);
- «Экономист предприятия» 08.043, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 марта 2021 г. №161н (A/01.6).

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
<b>ОПК-5.</b> Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.			
<b>ИДопк-5.1.</b> Выбирает и применяет инструментальные средства, языки визуального моделирования для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	основные понятия и принципы имитационного моделирования и теории принятия решений	выбирать математические методы для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	построения моделей для выбора оптимальных экономических решений



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

Се ме стр	Наименование разделов (тем) дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации	Групповые консультации
4	Раздел 1. Основы математического программирования	2	4	-	-	-	-	42	-
4	Раздел 2. Транспортные и сетевые модели	2	4	-	-	-	-	40	-
4	Раздел 3. Вероятностные модели и методы прогнозирования	2	4	-	-	-	-	40	-
	Итого			-	-	-	-	122	-
4	Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-	4	-
	<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>126</b>	
	<b>Часов 144</b>	<b>Зач. ед. 4</b>		<b>144</b>					
	Объём профессиональной практической подготовки	0 час/ 0%				0 час/ 0%			
	Объём профессионально направленной подготовки	6 час/ 33%				52 час /43%			

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

## 5.1. Содержание разделов дисциплины

Код индикатора компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
ИДопк-5.1.	Раздел 1. Основы математического программирования	<p>Математические модели исследования операций. Методы исследования операций. Имитационное моделирование. Ограничения в модели линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования. Нахождение максимума и минимума целевой функции. Дополнительные переменные Изменение коэффициентов целевой функции. Стоимость ресурсов. Компьютерное решение задач линейного программирования. Примеры моделей.</p> <p>Стандартная форма задачи линейного программирования и ее базисные решения. Определение базисных решений. Свободные переменные и базисные решения. Алгоритм симплекс – метода. Искусственное начальное решение. М - метод. Двухэтапный метод, особые случаи применения симплекс-метода. Вырожденность. Альтернативные оптимальные решения. Неограниченные решения. Отсутствие допустимых решений. Определение двойственной задачи. Соотношения между оптимальными решениями прямой и двойственной задач. Экономическая интерпретация двойственности. Экономическая интерпретация переменных двойственной задачи. Экономическая интерпретация ограничений двойственной задачи. Табличный алгоритм замены переменной. Матричное представление симплексных вычислений.</p>
ИДопк-5.1.	Раздел 2. Транспортные и сетевые модели	<p>Определение транспортной модели. Нетрадиционные транспортные модели. Решение транспортной задачи. Определение начального решения. Интерпретация метода потенциалов как симплекс-метода. Задача о назначениях. Венгерский метод. Интерпретация венгерского метода как симплекс-метода. Транспортная модель с промежуточными пунктами. Применения сетевых моделей. Основные определения. Задача нахождения кратчайшего пути. Практические примеры задачи нахождения кратчайшего пути. Алгоритм нахождения кратчайшего пути. Задача о максимальном потоке. Перебор разрезов. Нахождение потока наименьшей стоимости. Симплексный алгоритм для сетей с ограниченной пропускной способностью. Метод критического пути. Построение временного графика.</p>
ИДопк-5.1.	Раздел 3.	Условия принятия решений. Принятие решений в условиях

	Вероятностные модели и методы прогнозирования	определенности. Метод принципа иерархий. Другие критерии ожидаемого значения. Принятие решений в условиях неопределенности. Оптимальное решение игры двух лиц с нулевой суммой. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
--	---	---

## 5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Лекция 1. Тема 1. Основы математического программирования	2	1. Математические модели исследования операций. 2. Имитационное моделирование. 3. Ограничения в модели линейного программирования. 4. Нахождение максимума и минимума целевой функции. 5. Примеры моделей.	ОФО	
2	Лекция 2. Тема 2. Транспортные и сетевые модели	2	1. Определение транспортной модели. 2. Нетрадиционные транспортные модели. 3. Применения сетевых моделей. Основные определения. 4. Задача нахождения кратчайшего пути.	ОФО	
3	Лекция 3. Тема 3. Вероятностные модели и методы прогнозирования	2	1. Условия принятия решений. 2. Принятие решений в условиях определенности. 3. Принятие решений в условиях неопределенности. 4. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.	ОФО	
	<b>Всего часов</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	

## 5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
-----------	-----------------------------------	--------------	---------------------------	------------------	----------------------------------

1	Тема 1. Основы математическ ого программиров ания	4	1. Математические модели исследования операций. Имитационное моделирование. 2. Графическое решение задачи линейного программирования. 3. Стандартная форма задачи линейного программирования и ее базисные решения. 4. Алгоритм симплекс – метода.	ОФО	ПНП
2	Тема 2. Транспортные и сетевые модели	4	1. Определение транспортной модели. Транспортная модель с промежуточными пунктами. 2. Применения сетевых моделей. Основные определения. 3. Задача о максимальном потоке. 4. Метод критического пути. Построение временного графика.	ОФО	ПНП
3	Тема 3. Вероятностны е модели и методы прогнозира вания	4	1. Условия принятия решений. Принятие решений в условиях определенности. 2. Метод принципа иерархий. 3. Оптимальное решение игры двух лиц с нулевой суммой. 4. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.	ОФО	ПНП
	<b>Всего часов</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>6</b>

### 5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся / контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/кол-во часов на ПНП+ПП	Код индикатора компетенции
Тема 1. Основы математического программирования	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	20 22/22	ИДопк-5.1.
Тема 2. Транспортные и сетевые модели	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	20 20/20	ИДопк-5.1.
Тема 3. Вероятностные	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	30	ИДопк-5.1.

модели и методы прогнозирования	Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Индивидуальные задания	10/10	
Промежуточная аттестация	Подготовка к зачету с оценкой	Вопросы для собеседования, практикоориентированные задания	4	<b>ИДопк-5.1.</b>
<b>Всего часов</b>			<b>126/52</b>	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Методы оптимальных решений» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения

3. Учебное пособие по дисциплине «Методы оптимальных решений» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
<b>ОПК-5</b>	<b>ИДопк-5.1.</b>	4	промежуточный

### 7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

**Компетенция ОПК-5.** Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

**Индикатор ИДопк-5.1.** Выбирает и применяет инструментальные средства, языки визуального моделирования для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Знает	основные понятия и принципы имитационного моделирования и теории принятия решений	Владеет терминологией имитационного моделирования и теории принятия решений	Собеседование	Собеседование

Умест	выбирать математические методы для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	Решать задачи линейного программирования, транспортные задачи	Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение практикоориентированного задания
Владеет навыком	построения моделей для выбора оптимальных экономических решений	Построения и анализа сетевых графиков, использования метода критического пути, построения временных графиков	Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение практикоориентированного задания

### Описание шкал оценивания

Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов.

При собеседовании на занятии обучающемуся выставляются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении итогового индивидуального задания;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении итогового индивидуального задания;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении итогового индивидуального задания, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями быденно-бытового характера, не справляется с решением итогового индивидуального задания. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

При проверке индивидуальных заданий используется пятибалльная шкала оценивания, критерии оценивания результатов выполнения индивидуальных заданий приведены в фонде оценочных средств.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Методы оптимальных решений» является зачет с оценкой. Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам для собеседования по выбору преподавателя и выполнения итогового индивидуального задания. Преподаватель

вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

### **Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине «зачет с оценкой»**

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»	высокий
от 3,5 до 4,4	«хорошо»	средний
от 2,5 до 3,4	«удовлетворительно»	пороговый
менее 2,5	«неудовлетворительно»	минимальный

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:**

1. Решите задачу линейного программирования с использованием графического метода.
2. Решите транспортную задачу.

#### **7.3.2. Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося (собеседование):**

1. Математические модели исследования операций.
2. Методы исследования операций.
3. Имитационное моделирование.
4. Ограничения в модели линейного программирования.
5. Графическое решение задачи линейного программирования.
6. Нахождение максимума и минимума целевой функции.
7. Дополнительные переменные. Изменение коэффициентов целевой функции.
8. Стоимость ресурсов.
9. Компьютерное решение задач линейного программирования. Примеры моделей.
10. Стандартная форма задачи линейного программирования. Базисные решения.
11. Определение базисных решений. Свободные переменные и базисные решения.
12. Алгоритм симплекс – метода.
13. Искусственное начальное решение.
14. *M* - метод. Двухэтапный метод, особые случаи применения симплекс-метода.
15. Вырожденность. Альтернативные оптимальные решения.
16. Неограниченные решения. Отсутствие допустимых решений.
17. Определение двойственной задачи.
18. Соотношения между оптимальными решениями прямой и двойственной задач.
19. Экономическая интерпретация двойственности.
20. Экономическая интерпретация переменных двойственной задачи.

21. Экономическая интерпретация ограничений двойственной задачи.
22. Матричное представление симплексных вычислений.
23. Анализ чувствительности оптимального решения.
24. Изменения, влияющие на допустимость решения.
25. Изменения, влияющие на оптимальность решения. Примеры задач целочисленного программирования.
26. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
27. Аддитивный алгоритм для задач с двоичными переменными. Метод отсекающих плоскостей.
28. Определение транспортной модели.
29. Нетрадиционные транспортные модели.
30. Решение транспортной задачи. Определение начального решения.
31. Интерпретация метода потенциалов как симплекс-метода.
32. Задача о назначениях. Венгерский метод.
33. Интерпретация венгерского метода как симплекс-метода.
34. Транспортная модель с промежуточными пунктами.
35. Применения сетевых моделей.
36. Основные определения. Задача нахождения кратчайшего пути.
37. Задача о максимальном потоке. Перебор разрезов. Нахождение потока наименьшей стоимости.
38. Симплексный алгоритм для сетей с ограниченной пропускной способностью.
39. Метод критического пути.
40. Построение временного графика.
41. Условия принятия решений. Принятие решений в условиях определенности.
42. Метод принципа иерархий. Другие критерии ожидаемого значения.
43. Принятие решений в условиях неопределенности.
44. Оптимальное решение игры двух лиц с нулевой суммой.
45. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

**7.3.3. Перечень практикоориентированных заданий, направленных на проверку уровня сформированности индикаторов достижения компетенций:**

1. Постройте сетевую модель.
2. Постройте временный график.
3. Примените метод критического пути.

**7.3.2 Формулировка задания и тематика курсовых работ**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

**7.3.3 Контрольные работы (для заочной формы обучения)**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических

занятиях в ходе текущего контроля, при выставлении оценки за работу в семестре учитываются результаты (оценки):

- собеседование на практических занятиях;
- выполнение индивидуальных заданий, в том числе выполнение практикоориентированного задания на аудиторных занятиях;
- выполнение видов работы предусмотренных учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по вопросам для проверки уровня теоретической подготовки.

Промежуточная аттестация в форме «зачет с оценкой» проводится в конце теоретического обучения в соответствии с локальными нормативными актами университета. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с расписанием в форме собеседования по вопросам для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося. Оценка по дисциплине выставляется как среднее арифметическое оценки за устный ответ и оценки за практикоориентированное задание.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	1. Омельченко, В. П. Математика : учебник / В. П. Омельченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-6004-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html</a> - Режим доступа : по подписке.

### 8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
Павлушков И. В. Математика [Текст]: учеб. для студ. вузов / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2013. – 320 с. – (144 экз.)	1. Баврин, И. И. Математическая обработка информации : учебник для студентов всех профилей направления "Педагогическое образование" / Баврин И. И. - Москва : Прометей, 2016. - 262 с. - ISBN 978-5-9908018-9-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990801899.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990801899.html</a> - Режим доступа : по подписке. 2. Казанский, А. А. Дискретная математика. Краткий курс : учебное пособие / Казанский А. А. - Москва : Проспект, 2016. - 317 с. - ISBN 978-5-392-19545-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392195459.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392195459.html</a> - Режим доступа : по подписке.

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) ЭБС Издательства «ЛАНЬ»

3. <http://www.rosmedlib.ru> ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»

4. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения 3KL Русский MOODLE	Бесплатное Тех. поддержка 359ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/3К от 9.07.2021
1С: Университет Проф	№27 от 30.04.2014

## Установленное на ПК

Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор ZIP	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орел	№92/ЭТ от 15.06.21

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

### 11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам

### 11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;

- технические средства контроля знаний - компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся;

### 11.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений»:

Разработана:

Зав. кафедрой кафедры физики и математики,  
к.ф.-м.н., доц..

Дискаева Е.И.

Обсуждена

на заседании кафедры физики и математики,  
зав. кафедрой

Дискаева Е.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика 2021 года набора заочной формы обучения 25.05.2021

Руководитель ОПОП ВО

Малкина Л.В.

Декан факультета гуманитарного и медико-биологического образования

Федько Н.А.