

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Математика и моделирование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.10 Методы оптимальных решений»

направления подготовки

38.03.01 «Экономика»

Профиль Б2 «Экономика труда»

Квалификация – бакалавр

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 3

всего часов – 144,

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – нет

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 90

зачет – нет

экзамен – 4 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 г. № 1327 и учебного плана очного обучения по направлению **38.03.01 «Экономика»**, утвержденного Ученым Советом университета от 25.12.2015 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- овладение основными понятиями и методами построения математических моделей;
- приобретение навыков решения оптимизационных задач;
- использование полученных знаний и навыков при решении экономических и управленческих задач;
- подготовка выпускников к информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности в качестве исполнителей или руководителей младшего уровня, а также к продолжению обучения в магистратуре и аспирантуре.

Задачи изучения дисциплины:

- получение теоретических знаний и навыков для построения различных математических моделей, широко используемых в различных областях науки, техники и экономики;
- освоение способов обоснованного применения методов оптимизации;
- ознакомление с математическими методами, предназначенными для принятия управленческих решений;
- подготовить студентов к самостоятельному овладению необходимыми для дальнейшей работы математическими знаниями.

Знания, полученные в результате освоения данного курса, позволят правильно использовать математические методы для решения экономических задач, создавать и анализировать математические модели.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы оптимальных решений» входит в Базовую часть Б.1.1 программы бакалавриата **Блок 1 Дисциплины (модули)**.

Программа курса строится на предпосылке, что студенты владеют базовыми основами математики, современных информационных технологий и системы Интернет, которые студент получил в рамках следующих курсов: Б.1.1.7 «Математический анализ», Б.1.1.8 «Линейная алгебра», Б.1.2.6 «Информационные технологии в экономике».

Дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь со следующими дисциплинами:

Б.1.1.7 «Математический анализ» (1 и 2 семестр),

Б.1.1.8 «Линейная алгебра» (1 семестр),

Б.1.1.9 «Теория вероятностей и математическая статистика» (3 семестр),

Б.1.2.5 «Методы моделирования и прогнозирования экономики» (4 семестр),

Б.1.3.3.1 «Исследование операций» (4 семестр),

Б.1.3.3.2 «Теория игр» (4 семестр),

Б.1.1.13 «Эконометрика» (4 семестр),

Б.1.1.14 «Статистика» (2 и 3 семестр).

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, используются:

в учебной работе:

- в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану (Б.1.2.5 «Методы моделирования и прогнозирования экономики», Б.1.3.3.1 «Исследование операций», Б.1.3.3.2 «Теория игр», Б.1.1.13 «Эконометрика»);

- при подготовке курсовых работ и выпускной квалификационной работы;

- при выполнении научных студенческих работ;

в профессиональной деятельности:

- в ходе описания экономических процессов и явлений;

- в качестве доказательной базы при принятии управленческих решений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Методы оптимальных решений» направлено на формирование следующих компетенций:

общефессиональные компетенции (ОПК):

способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);

способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

Компетенция	В результате освоения дисциплины студент должен:		
	знать	уметь	владеть
1	2	3	4
Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).	<ul style="list-style-type: none"> • основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; • основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации; • основные задачи теории принятия оптимальных решений. 	<ul style="list-style-type: none"> • формализовать задачу оптимизации и описать ее с помощью известных математических моделей; • проводить расчеты, получать количественные результаты; • ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров; • анализировать полученные результаты. 	<ul style="list-style-type: none"> • основными методами принятия оптимальных решений; • аналитическими и графическими методами решения задач оптимизации; • методами расчета основных параметров моделей оптимизации; • современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных.
Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).	<ul style="list-style-type: none"> • основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; • основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации; • основные задачи теории принятия оптимальных решений. 	<ul style="list-style-type: none"> • строить на основе описания ситуаций стандартные математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; • применять пакеты прикладных программ при экономико-статистическом моделировании, сборе и обработке данных; • применять методы математической обработки данных в зависимости от целей и задач исследований в рамках профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> • основными методами принятия оптимальных решений в задачах управления и планирования; • современной методикой построения математических моделей; • методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины

по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы / Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
4 семестр									
1	1-2	1	Предмет и задачи математического программирования.	14/2	2/2			2	10
2	3-10	2	Общая задача линейного программирования и методы ее решения.	44/2	8			16/2	20
3	11-14	3	Двойственные задачи линейного программирования.	30/2	4			6/2	20
4	15-16	4	Понятие о целочисленном линейном программировании.	28/2	2/2			6	20
5	17-18	5	Транспортная задача.	28/4	2/2			6/2	20
Всего				144/12	18/6			36/6	90

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов /	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4 семестр				
1	2/2	1	<p>Предмет и задачи математического программирования.</p> <p>Математические методы в экономике.</p> <p>Предмет математического программирования.</p> <p>Некоторые задачи планирования и управления: задача оптимального производственного планирования, задача об оптимальном составе смеси.</p> <p>Общая формулировка задачи математического программирования.</p>	[1-9]

1	2	3	4	5
2	8	2-5	<p>Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Различные эквивалентные формы записи задачи линейного программирования. Способы их преобразования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический метод решения. Опорные планы задачи линейного программирования. Основная теорема линейного программирования. Симплексный метод: общая идея, геометрическая иллюстрация, алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.</p>	[1-9]
3	4	6-7	<p>Двойственные задачи линейного программирования. Понятие двойственности. Построение двойственных задач к задачам симметричного и канонического видов. Соответствие между переменными пары взаимно двойственных задач. Теоремы двойственности. Экономическое содержание оптимальных планов пары двойственных задач.</p>	[1-9]
4	2/2	8	<p>Понятие о целочисленном линейном программировании. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Краткая характеристика методов решения задач целочисленного программирования. Алгоритм Р. Гомори решения задачи целочисленного линейного программирования. Понятие о методе ветвей и границ.</p>	[1-9]
5	2/2	9	<p>Транспортная задача. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости. Понятие плана перевозок. Признак разрешимости транспортной задачи. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов.</p>	[1-9]

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрено.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов / Из них в интерактивной форме	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4 семестр				
1	2	1	Предмет и задачи математического программирования. Математические методы в экономике. Некоторые задачи планирования и управления: задача оптимального производственного планирования, задача об оптимальном составе смеси.	[1-9]
2	16/2	2-9	Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Различные эквивалентные формы записи задачи линейного программирования. Способы их преобразования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический метод решения. Опорные планы задачи линейного программирования. Симплексный метод. Метод искусственного базиса.	[1-9]
3	6/2	10-12	Двойственные задачи линейного программирования. Построение двойственных задач к задачам симметричного и канонического видов. Соответствие между переменными пары взаимно двойственных задач. Двойственный симплекс-метод.	[1-9]
4	6/2	13-15	Понятие о целочисленном линейном программировании. Алгоритм Р. Гомори решения задачи целочисленного линейного программирования. Метод ветвей и границ.	[1-9]
5	6	16-18	Транспортная задача. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов.	[1-9]

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
4 семестр			
1-2	30	Индивидуальное задание по общей задаче линейного программирования и методам ее решения.	[1-9]
3	20	Индивидуальное задание по двойственным задачам линейного программирования.	[1-9]
4	20	Индивидуальное задание по целочисленному линейному программированию.	[1-9]
5	20	Индивидуальное задание по транспортной задаче.	[1-9]

Виды СРС

Изучение дисциплины «Методы оптимальных решений» предполагает выполнение следующих видов **самостоятельной работы студентов**:

а) работу с текстами лекций и печатными источниками (учебниками, задачками, с основной и дополнительной рекомендованной литературой);

б) работу с электронными источниками (электронные издания), в том числе, в Internet (поиск нужной информации; работа со специализированными образовательными сайтами, ресурсами, программным обеспечением, информационно-справочными системами, базами данных);

в) решение индивидуальных заданий, выдаваемых преподавателем и выполняемых отдельным студентом к конкретному сроку, предоставляемых в определенной форме;

В зависимости от места и времени реализуют:

- контактную с преподавателем самостоятельную работу по дисциплине – работа, выполняемая на учебных практических занятиях под непосредственным руководством и контролем преподавателя и по его заданию;

- консультации, в рамках которых преподаватель, с одной стороны, оказывает индивидуальные консультации по ходу выполнения самостоятельных заданий, а с другой стороны, осуществляет контроль и оценивает результаты выполнения этих заданий;

- контроль СРС, преподаватель осуществляет контроль и оценивает результаты выполнения заданий СРС в процессе опроса, проверки результатов;

- вне контактную самостоятельную работу – работа, выполняемая по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Вид и форма контроля СРС

Вид контроля	Форма контроля
1	2
Текущий контроль: оперативное, регулярное отслеживание уровня выполнения СРС на лекциях и практических занятиях.	<ul style="list-style-type: none"> • проверка наличия студентов на занятиях и отметки в журнале посещаемости с подписью преподавателя; • экспресс-опрос на лекции; • экспресс-опрос в начале практического занятия.
Самоконтроль: осознанное управление своей познавательной-практической деятельностью, осуществляемое студентом в процессе изучения дисциплины.	<ul style="list-style-type: none"> • оценка в ходе индивидуального собеседования, консультации; • опрос в процессе контроля СРС;
Рубежный контроль: по окончании изучения каждой темы дисциплины и выполнения СРС по данной теме.	<p>отчет по каждому индивидуальному заданию, включающий в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наличие полностью выполненной работы в определенной форме (в письменном виде), содержащей выводы и анализ; • владение методами математической обработки данных в зависимости от целей и задач исследований в рамках изучаемой темы; • устный опрос студента по изученной теме.
Промежуточный контроль: учитывает объем, своевременность и качество выполнения СРС по дисциплине за весь семестр.	Экзамен.

График контроля СРС

Т – текущий контроль, С – самоконтроль, К – контрольная работа, Р – рубежный контроль, М – межсессионная аттестация, П – промежуточный контроль (экзамен).

№ индивидуального задания № недели	1	2	3	4
1	Т,С			
2	Т,С			
3	Т,С			
4	Т,С			
5	Т,С			
6	Т,С			
7	Т,С			
8	Т,С			
9	Т,С,Р,М			
10		Т,С		
11		Т,С		
12		Т,С,Р		
13			Т,С	
14			Т,С	
15			Т,С,Р	
16				Т,С
17				Т,С
18				Т,С,Р

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрено.

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрено.

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрено.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» осуществляется формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач **(ОПК-2)**;

способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы **(ОПК-3)**.

Формирование компетенции **ОПК-2** происходит параллельно в рамках учебных дисциплин **Блока 1**: Б.1.1.9 «Теория вероятностей и математическая статистика», Б.1.1.13 «Эконометрика», Б.1.1.14 «Статистика», Б.1.1.17 «Маркетинг», Б.1.1.20 «Мировая экономика и международные экономические отношения», Б.1.2.5 «Методы моделирования и прогнозирования экономики», Б.1.2.10 «Экономика фирмы», Б.1.2.11 «Рынок труда», Б.1.2.13 «Организация и нормирование труда», Б.1.2.17 «Аудит и контроллинг труда и персонала», Б.1.2.18 «Мотивация и стимулирование труда», Б.1.2.21 «Социальная политика и социальная защита населения», Б.1.3.1.2 «Методология социологических исследований», Б.1.3.4.1 «Информационные системы в управлении фирмой», Б.1.3.4.2 «Информационные бухгалтерские системы», Б.1.3.10.1 «Деньги, кредит и банки», Б.1.3.11.1 «Кадровое делопроизводство», Б.1.3.12.1 «Экономический анализ».

Составляющие компетенции

ОПК-2: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; • основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации; • основные задачи теории принятия оптимальных решений. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Экзамен, отчеты по индивидуальным заданиям.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формализовать задачу оптимизации и описать ее с помощью известных математических моделей; • проводить расчеты, получать количественные результаты; • ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров; • анализировать полученные результаты. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Экзамен, отчеты по индивидуальным заданиям.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными методами принятия оптимальных решений; • аналитическими и графическими методами решения задач оптимизации; • методами расчета основных параметров моделей оптимизации; • современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Экзамен, отчеты по индивидуальным заданиям.</p>

Формирование компетенции **ОПК-3** происходит параллельно в рамках учебных дисциплин **Блока1:** Б.1.1.7 «Математический анализ», Б.1.1.8 «Линейная алгебра», Б.1.1.9 «Теория вероятностей и математическая статистика», Б.1.1.13 «Эконометрика», Б.1.1.14 «Статистика», Б.1.1.21 «Финансы», Б.1.2.5 «Методы моделирования и прогнозирования экономики», Б.1.3.1.2 «Методология социологических исследований», Б.1.3.3.1 «Исследование операций», Б.1.3.3.2 «Теория игр», Б.1.3.4.1 «Информационные системы в управлении фирмой», Б.1.3.4.2 «Информационные бухгалтерские системы».

Составляющие компетенции

ОПК-3: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; • основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации; • основные задачи теории принятия оптимальных решений. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Экзамен, отчеты по индивидуальным заданиям.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить на основе описания ситуаций стандартные математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; • применять пакеты прикладных программ при экономико-статистическом моделировании, сборе и обработке данных; • применять методы математической обработки данных в зависимости от целей и задач исследований в рамках профессиональной деятельности. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Экзамен, отчеты по индивидуальным заданиям.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными методами принятия оптимальных решений в задачах управления и планирования; • современной методикой построения математических моделей; • методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Экзамен, отчеты по индивидуальным заданиям.</p>

Уровни освоения компетенции
в рамках дисциплины «Методы оптимальных решений»:

ОПК-2: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Ступени уровней освоения компетенции	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)	Отличительные признаки
1	2	3
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач.</p>	<p>Знает: основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач. Умеет: формализовать задачу оптимизации и описать ее с помощью известных математических моделей; проводить расчеты, получать количественные результаты. Владеет: основными методами принятия оптимальных решений; аналитическими и графическими методами решения задач оптимизации.</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам.</p>	<p>Знает: основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации. Умеет: формализовать задачу оптимизации и описать ее с помощью известных математических моделей; проводить расчеты, получать количественные результаты; ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров. Владеет: основными методами принятия оптимальных решений; аналитическими и графическими методами решения задач оптимизации; методами расчета основных параметров моделей оптимизации.</p>

1	2	3
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	<p>Знает: основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации; основные задачи теории принятия оптимальных решений.</p> <p>Умеет: формализовать задачу оптимизации и описать ее с помощью известных математических моделей; проводить расчеты, получать количественные результаты; ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров; анализировать полученные результаты.</p> <p>Владеет: основными методами принятия оптимальных решений; аналитическими и графическими методами решения задач оптимизации; методами расчета основных параметров моделей оптимизации; современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных.</p>

Уровни освоения компетенции
в рамках дисциплины «Методы оптимальных решений»:

ОПК-3: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Ступени уровней освоения компетенции	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)	Отличительные признаки
1	2	3
<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач.</p>	<p>Знает: основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач. Умеет: строить на основе описания ситуаций стандартные математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. Владеет: основными методами принятия оптимальных решений в задачах управления и планирования.</p>
<p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам.</p>	<p>Знает: основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации. Умеет: строить на основе описания ситуаций стандартные математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. Владеет: основными методами принятия оптимальных решений в задачах управления и планирования; современной методикой построения математических моделей.</p>

1	2	3
Высокий (отлично)	Предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.	<p>Знает: основы оптимального управления, необходимые для решения экономических задач; основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов оптимизации; основные задачи теории принятия оптимальных решений.</p> <p>Умеет: строить на основе описания ситуаций стандартные математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; применять методы математической обработки данных в зависимости от целей и задач исследований в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: основными методами принятия оптимальных решений в задачах управления и планирования; современной методикой построения математических моделей; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей.</p>

Успешное формирование компетенции достигается путем освоения студентами:

- теоретического материала (30%);
- практических методов построения математических моделей (40%);
- осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Критерии оценки

Промежуточный контроль знаний, умений и навыков студентов по дисциплине «Методы оптимальных решений» за весь семестр осуществляется на экзамене.

К экзамену по дисциплине студенты допускаются при представлении письменных отчетов по всем индивидуальным заданиям.

Отчет по каждому индивидуальному заданию включает в себя:

- наличие полностью выполненной работы в определенной форме (в письменном виде), содержащей выводы и анализ;
- владение методами математической обработки данных в зависимости от целей и задач исследований в рамках изучаемой темы;
- устный опрос студента по изученной теме.

Прием экзамена осуществляется тестированием по аттестационно-педагогическим измерительным материалам (тестам) университетской базы данных.

Результаты приема экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень компетенций считается сформированным:

- на пороговом (удовлетворительном) уровне, если студент правильно ответил на 45% вопросов тестов;
- на продвинутом (хорошем) уровне, если студент правильно ответил на 75% вопросов тестов;
- на превосходном (отличном) уровне, если студент правильно ответил на 95% вопросов тестов.

Студентам, имеющим по итогам тестирования положительную оценку и претендующим на отличную оценку, предоставляется возможность собеседования с преподавателем по итогам тестирования в день проведения экзамена.

При выставлении экзаменационных оценок руководствуются следующим:

- оценки «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, освоившийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему неточность в ответе на экзамене;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для зачета

Учебным планом не предусмотрено.

Вопросы для экзамена

Тема 1. Предмет и задачи математического программирования.

Математические методы в экономике.

1. Предмет математического программирования.
2. Некоторые задачи планирования и управления: задача оптимального производственного планирования.
3. Некоторые задачи планирования и управления: задача об оптимальном составе смеси.
4. Общая формулировка задачи математического программирования.

Тема 2. Общая задача линейного программирования и методы ее решения.

5. Различные эквивалентные формы записи задачи линейного программирования. Способы их преобразования.
6. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
7. Графический метод решения.
8. Опорные планы задачи линейного программирования.
9. Основная теорема линейного программирования.
10. Симплексный метод: общая идея, геометрическая иллюстрация, алгоритм симплекс-метода.
11. Метод искусственного базиса.

Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования.

12. Понятие двойственности.
13. Построение двойственных задач к задачам симметричного и канонического видов.
14. Соответствие между переменными пары взаимно двойственных задач.
15. Теоремы двойственности.
16. Экономическое содержание оптимальных планов пары двойственных задач.

Тема 4. Понятие о целочисленном линейном программировании.

17. Постановка задачи целочисленного линейного программирования.
18. Краткая характеристика методов решения задач целочисленного программирования.
19. Алгоритм Р. Гомори решения задачи целочисленного линейного программирования.
20. Понятие о методе ветвей и границ.

Тема 5. Транспортная задача.

21. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости.
22. Понятие плана перевозок.
23. Признак разрешимости транспортной задачи.
24. Закрытая и открытая модели транспортной задачи.
25. Построение исходного опорного плана.
26. Метод потенциалов.

Тестовые задания по дисциплине

1. Геометрическим способом найти наименьшее значение функции $z = 9x_1 + 2x_2$ в области, заданной системой неравенств:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 53 \\ x_1 - x_2 \leq 3 \\ 7x_1 + 3x_2 \geq 71 \end{cases}$$

- 58
- 61
- 69
- 72
- 80

2. Геометрическим способом найти наибольшее значение функции $z = 3x_1 + 4x_2$ в области, заданной системой неравенств:

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 3 \\ 5x_1 + 3x_2 \leq 97 \\ x_1 + 7x_2 \geq 77 \end{cases}$$

- 80
- 83
- 86

89

71

3. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$f = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 \leq 25, \\ x_1 + 4x_2 \leq 24, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

функция неограниченна, $f_{\max} \rightarrow \infty$

$\bar{x}^* = (4, 5)$, $f_{\max} = 9$

$\bar{x}^* = (4, 0)$, $f_{\max} = 4$

4. Для производства двух видов продукции А и В используется три вида сырья, запасы которого соответственно равны 25, 16, 8 единицам. При производстве единицы продукции А расходуется: 10 единиц сырья первого вида, 9 – сырья второго вида, 3 – сырья третьего вида. При производстве единицы продукции В расходуется: 18 единиц сырья первого вида, 15 – сырья второго вида, 1 – сырья третьего вида. Доход от производства единицы продукции А составляет 10 рублей, В – 8 рублей. Требуется составить план выпуска продукции, обеспечивающий наибольшую прибыль. Решить задачу симплекс-методом или геометрическим способом. В ответ поставить наибольшую прибыль (в ответе указать только целую часть).

Правильные варианты ответа: 17.

5. Найти модуль оценки клетки (1, 2). В клетках стоят тарифы на перевозки, выделенные тарифы стоят в занятых клетках.

27	36	35	31	29
22	23	26	32	35
35	42	38	32	39

Правильные варианты ответа: 14.

6. Найти наибольшее значение функции $z = -x_1 + 2x_2$ в области, заданной системой неравенств: $-x_1 + 4x_2 \leq 2$, $x_1 \leq 0$, $x_2 \geq 0$.

1

2

3

4

5

7. Найти наименьшее значение функции $z = x_1 + 2x_2$ в области, заданной системой неравенств: $x_1 - x_2 \leq 1$, $x_1 \geq 0$, $x_2 \leq 0$.

-2

- 1
- 0
- 1
- 2

8. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом:

$$f = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 \leq 60 \\ x_1 + 4x_2 \leq 66, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

- $\bar{x}^* = (11, 5), f_{\max} = 16$
- функция неограниченна, $f_{\max} \rightarrow \infty$
- $\bar{x}^* = (11, 0), f_{\max} = 11$

9. Составить цикл для помещения перевозки в клетку (1,1).

В ответе указать объем перевозки.

			110	140
120	80			
	50	100	50	

Правильные варианты ответа: 50.

10. Следующее множество не может быть допустимым множеством задачи линейного программирования:

- точка
- прямая
- круг
- треугольник
- полуплоскость

11. Следующее множество может быть допустимым множеством задачи линейного программирования:

- точка
- круг
- окружность
- множество, состоящее из двух параллельных прямых
- множество, состоящее из двух перпендикулярных прямых

12. Транспортная задача является закрытой, если суммарные запасы и суммарные потребности связаны соотношением:

- $A < B$

- $A = B$
- $A > B$
- $A \neq B$
- $A \neq 0$ и $B = 0$

13. В задаче линейного программирования на МАХ в симплекс-таблице имеется столбец, в котором все элементы (включая строку оценок) отрицательны. Укажите правильное высказывание.

- Задача решена, в столбце находится ответ
- Задача не имеет решения
- Задача имеет бесчисленное множество решений
- Допустимое множество решений пусто
- Задача имеет два решения

14. При решении транспортной задачи методом потенциалом с 6 поставщиками и 8 потребителями число занятых клеток равно:

- 6
- 8
- 12
- 13
- 14

15. Следующая задача линейного программирования: $z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$, $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$, $x_1 + x_2 \leq 3$

- не имеет ни одного решения
- имеет точно одно решение
- имеет точно два решения
- имеет точно три решения
- имеет бесчисленное множество решений

16. Является ли план транспортной задачи опорным?

$$X = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 5 & 6 & 0 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

- да
- нет

17. Является ли план транспортной задачи вырожденным?

$$X = \begin{pmatrix} 8 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

нет

да

18. Оценить свободную клетку (2,1):

	B₁	B₂	B₃	a_i
A₁	6 30	8 30	15	60
A₂	9	15 110	2 20	130
A₃	6	12	7 90	90
b_j	30	140	110	280

$d_{21} = -4$

$d_{21} = 4$

19. Найти начальный опорный план методом северо-западного угла:

	B₁	B₂	B₃	a_i
A₁	2	3	4	8
A₂	5	6	7	8
A₃	1	0	2	14
b_j	5	5	20	30

$X = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & 14 \end{pmatrix}$

$X = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 8 \\ 0 & 0 & 8 \\ 5 & 5 & 4 \end{pmatrix}$

20. Посчитать стоимость перевозки груза:

	B₁	B₂	B₃	a_i
A₁	1 5	1	0	5
A₂	2 14	3	4	14
A₃	5	6 8	7 8	16
b_j	19	8	8	35

$f = 132$

$f = 137$

21. Найти оптимальный опорный план методом потенциалов:

	B₁	B₂	B₃	a_i
A₁	4	2	5	100
A₂	4	5	3	200

A_3	1	6	6	100
b_j	190	120	50	

$f_{min} = 900$

$f_{min} = 910$

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата)** реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

В процессе преподавания дисциплины «Методы оптимальных решений» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (с использованием компьютерных технологий при выполнении текущих и индивидуальных заданий).

При проведении лекционных занятий по дисциплине преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения.

Вид занятия	Тема занятия	Вид интерактивного метода обучения
1	2	3
Лекция 1	Предмет и задачи математического программирования. Математические методы в экономике. Предмет математического программирования. Некоторые задачи планирования и управления: задача оптимального производственного планирования, задача об оптимальном составе смеси. Общая формулировка задачи математического программирования.	Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.
Лекция 8	Понятие о целочисленном линейном программировании. Алгоритм Р. Гомори решения задачи целочисленного	Лекция-визуализация. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных

	линейного программирования. Понятие о методе ветвей и границ.	рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т.п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи и т.д.)
--	--	---

1	2	3
Лекция 9	<p>Транспортная задача. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости. Понятие плана перевозок. Признак разрешимости транспортной задачи. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов.</p>	<p>Лекция-диалог. Содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции.</p>
Практическое занятие 8	<p>Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Симплексный метод.</p>	<p>Метод проектов – система обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов. Проект – это комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых учащимися самостоятельно, но под руководством преподавателя, с целью практического или теоретического решения значимой проблемы.</p>
Практическое занятие 14	<p>Двойственные задачи линейного программирования. Двойственный симплекс-метод.</p>	<p>Метод проектов.</p>
Практическое занятие 17	<p>Транспортная задача. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов.</p>	<p>Деловая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</p>

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Красс, М.С. Математика для экономистов : учеб. пособие / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.]: Питер, 2009. - 464 с.: ил.; 21 см. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с.461 (13 назв.). - Гриф: рек. УМО в качестве учеб. пособия для студ. вузов.

Экземпляры всего: 54.

2. Самаров, К.Л. Задачи с решениями по высшей математике и математическим методам в экономике: учебное пособие / К.Л. Самаров, А. С. Шапкин. - 2-е изд. - М.: ИТК «Дашков и Ко», 2008. - 548 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с.542-543 (17 назв.). - Гриф: допущено Умо по образованию в области математ. методов в экономике в качестве учеб. пособия для студ. вузов.

Экземпляры всего: 20.

3. Шапкин, А.С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями: учебное пособие / А. С. Шапкин. - 5-е изд. - М.: ИТК «Дашков и Ко», 2008. - 432 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с.428 (17 назв.). - Гриф: рек. Умо по образованию в области матем. методов в экономике в качестве учеб. пособия для студ. вузов.

Экземпляры всего: 20.

4. Кузнецов, А.В. Сборник задач и упражнений по высшей математике : математическое программирование : учеб. пособие / под общей редакцией А.В. Кузнецова, Р.А. Рутковского. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 448 с.: ил.; 20 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.442 (17 назв.).

Экземпляры всего: 15.

5. Лунгу, К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 132 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110297.html>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Струченков, В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 320 с.: ил. - (Серия «Библиотека профессионала»).

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590619.html>

7. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. - М.: Логос, 2011. - 424 с: ил. (Новая университетская библиотека).

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045404.html>

8. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 544 с: ил. 22 см. - Гриф: рек. УМО вузов Рос. Федерации по образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов.

Экземпляры всего: 10.

9. Ильин, В.А. Высшая математика: учебник / В.А. Ильин, А.В. Куркина ; Московский гос. ун-т им. М.В Ломоносова- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во «Проспект» ; М.: Изд-во Моск. ун-та, 2014. - 608 с.: ил. 21 см. - (Классический университетский учебник). - Гриф: рек. М-вом образования Рос. Федерации по образованию в качестве учеб. для студ. вузов.

Экземпляры всего: 2.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Не используются.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

10. <http://ecsocman.edu.ru/docs/> Образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент».

11. http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=emm Математические методы в экономике: учебники, лекции, примеры .

12. <http://tumania.econ.msu.ru/study.html> Сайт экономического факультета МГУ.

13. <http://benran.ru> – библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук.

14. <http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал.

15. <http://lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ.

16. <http://www.exponenta.ru> – Образовательный математический сайт.

17. <http://lib.sstu.ru/> – Научная электронная библиотека.

16. Материально-техническое обеспечение

Для реализации образовательной деятельности по дисциплине «Методы оптимальных решений» необходимы:

- аудитории со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий (с меловой или маркерной доской; с мультимедийным оборудованием);

- компьютерный класс с доступом в Internet.

Необходимая площадь аудиторий со стандартным оборудованием для ведения лекционных и практических занятий – 35 м² на группу студентов.

Информационное и учебно-методическое обеспечение:

электронно-библиотечная система, электронная библиотека вуза и электронная информационно-образовательная среда;

библиотечный фонд по направлению подготовки **38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата)**;

лицензионное программное обеспечение (ОС Windows NT, XP; пакет Microsoft Office 2007; пакет Statistica, пакет SPSS).