

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры

Протокол №1 от 01.06.2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы оптимизации в экономике

(наименование дисциплины)

09.03.03 «Прикладная информатика»

(код наименования направления подготовки /специальности/)

Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

(направленность/профиль/)

Санкт-Петербург

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины. Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся. Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля – оценочных средств. Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине

Целью дисциплины является освоение студентами методов решения задач в экономике, требующих оптимальных формализованных решений, а также использование накопленных знаний и навыков оптимизации в практической деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными методами оптимизации в экономике, с тенденцией развития методов и соответствующего программного обеспечения, с использованием методов оптимизации в профессиональной деятельности;
- изучение программного обеспечения методов оптимизации, методики работы с соответствующими программными пакетами;
- формирование навыков практической работы по использованию методов оптимизации в экономике на базе современных персональных компьютеров и программных средств.

1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

Цель промежуточной аттестации – проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения

и сформированности компетенций;

3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п\п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
	Введение в методы оптимизации	ПК-11 - Способен учитывать и оптимизировать финансовые ресурсы в программных проектах	ПК-9.1. – знать основные методы оптимизации для оценки экономических затрат и рисков при создании информационных систем	Опрос, решение задач
	Методы линейного программирования	ПК-9 Способен оценивать экономическую эффективность проектов по разработке, внедрению и модернизации программного обеспечения	ПК-9.1. – знать основные методы оптимизации для оценки экономических затрат и рисков при создании информационных систем ПК-9.2. – уметь применять методы математического моделирования для применения метода оптимизации при оценке экономических затрат при создании информационных систем ПК-9.3. – владеть алгоритмами построения математической модели оптимального	Индивидуальная расчетно-графическая работа Индивидуальная расчетно-графическая работа Индивидуальная расчетно-графическая работа

			программирования с заданием целевой функции и системой ограничений	
	Методы целочисленного программирования	ПК-11 - Способен учитывать и оптимизировать финансовые ресурсы в программных проектах	<p>ПК-11.1. – знать алгоритмы решения задач линейного, нелинейного, целочисленного, выпуклого и динамического программирования</p> <p>ПК-11. 2. – уметь применять методы реализации задач оптимального управления в прикладных программных продуктах, связанных с финансами</p> <p>ПК-11.3. – владеть навыками численной оптимизации финансовых потоков</p>	<p>Индивидуальная расчетно-графическая работа Конспект</p> <p>Индивидуальная расчетно-графическая работа Конспект</p> <p>Индивидуальная расчетно-графическая работа конспект</p>
	Методы нелинейного программирования	ПК-11 - Способен учитывать и оптимизировать финансовые ресурсы в программных проектах	<p>ПК-11.1. – знать алгоритмы решения задач линейного, нелинейного, целочисленного, выпуклого и динамического программирования</p> <p>ПК-11. 2. – уметь применять методы реализации задач оптимального управления в прикладных программных продуктах, связанных с финансами</p> <p>ПК-11.3. – владеть навыками численной оптимизации финансовых потоков</p>	<p>Домашняя работа Конспект Научная работа (по желанию)</p> <p>Индивидуальная расчетно-графическая работа</p> <p>Индивидуальная расчетно-графическая работа</p>

	<p>Методы динамического программирования</p>	<p>ПК-9 Способен оценивать экономическую эффективность проектов по разработке, внедрению и модернизации программного обеспечения</p>	<p>ПК-9.1. – знать основные методы оптимизации для оценки экономических затрат и рисков при создании информационных систем ПК-9.2. – уметь применять методы математического моделирования для применения метода оптимизации при оценке экономических затрат при создании информационных систем ПК-9.3. – владеть алгоритмами построения математической модели оптимального программирования с заданием целевой функции и системой ограничений</p>	<p>Индивидуальная расчетно-графическая работа, конспект Индивидуальная расчетно-графическая работа, конспект Индивидуальная расчетно-графическая работа, конспект</p>
	<p>Методы оптимизации на графах</p>	<p>ПК-9 Способен оценивать экономическую эффективность проектов по разработке, внедрению и модернизации программного обеспечения</p>	<p>ПК-9.1. – знать основные методы оптимизации для оценки экономических затрат и рисков при создании информационных систем ПК-9.2. – уметь применять методы математического моделирования для применения метода оптимизации при оценке экономических затрат при создании информационных</p>	<p>Индивидуальная расчетно-графическая работа, конспект Индивидуальная расчетно-графическая работа, Конспект</p>

			систем ПК-9.3. – владеть алгоритмами построения математической модели оптимального программирования с заданием целевой функции и системой ограничений	Индивидуальная расчетно-графическая работа, конспект
Результат достижения планируемых результатов изучения дисциплины				зачет

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

3.1. Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

3.2. Критерии оценивания (зачёт)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «зачет», «незачет».

- «зачет» - студент хорошо и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, увязывает с практикой, свободно справляется с решением ситуационных задач и тестовыми заданиями, правильно обосновывает принятие решений, умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, знает дополнительную литературу по изучаемой дисциплине.

- «незачет» - студент не знает значительной части основного программного материала, в ответах допускает существенные ошибки, не владеет умениями и навыками в выполнении тестовых заданий и решении задач, не способен ответить на дополнительные вопросы.

4. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Тестовые материалы

Тестовые материалы по данной дисциплине находятся в системе поддержки само-

стоятельной работы студентов

ПАСПОРТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Общее количество тестовых заданий в базе - 116
2. Ограничение времени выполнения теста (в мин) – 90
3. Автоматическое перемешивание вопросов в тесте: - да
4. Случайный порядок ответов в тестовом задании: - да
5. Критерии оценки результатов тестирования:
 - Неудовлетворительно – 0 – 55% правильных ответов
 - Удовлетворительно - 55 – 75% правильных ответов
 - Хорошо – 75 - 90% правильных ответов
 - Отлично – 90% и более правильных ответов

Демонстрационный вариант теста

1. Найдите запас первого ресурса в задаче планирования производства двух видов продукции, заданной в виде экономико-математической задачи:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ 3x_1 + x_2 \leq 60 \\ x_1 + x_2 \leq 50 \end{cases}$$

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

2. По какому правилу неравенство в задаче линейного программирования преобразовать в уравнение и наоборот?
3. По данной задаче линейного программирования определите градиент целевой функции:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ 3x_1 + x_2 \leq 60 \\ x_1 + x_2 \leq 50 \end{cases}$$

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

4. Решите задачу целочисленного программирования

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ 3x_1 + x_2 \leq 60 \\ x_1 + x_2 \leq 50 \end{cases}$$

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

Переменные должны быть целыми.

В ответе впишите значение первой переменной

5. Для игры с заданной платежной матрицей найдите оптимальную цену:

$$\begin{pmatrix} 0,3 & 0,6 & 0,8 \\ 0,9 & 0,4 & 0,2 \\ 0,7 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix}$$

6. Найти наименьшее значение функции $z = 5x^2 - 3xy + y^2 + 4$ в заданной области:
 $x \geq -1, y \geq -1, x + y \leq 1$.
7. В чем заключается принцип Беллмана?

Примерные задачи для индивидуальных расчётно-графических работ

Работа №1

1. Решить задачу линейного программирования графическим

$$L(X) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 1, \\ x_2 \geq 1, \\ x_1 + x_2 \geq 3, \\ -6x_1 - 7x_2 + 42 \geq 0. \end{cases}$$

методом.

2. По данным задачи 1 построить двойственную задачу и привести экономический смысл её решения.

3. Решить задачу 1 в Excel и проверить совпадение с ответом исходной задачи.

Работа №2

1. Найти решение игры, заданной платежной матрицей симплекс-методом в редакторе Excel.

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 4 & 2 \\ -1 & 1 & 3 & -2 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Определить значение внутренней нормы доходности для проекта, рассчитанного на три года, если инвестиции для него требуются в размере 10 млн. руб., а предполагаемые денежные поступления по годам равны 3 млн. руб., 4 млн. руб., 7 млн. руб. Вычисления произвести в Excel.

Работа №3

Задание.

Решить задачу линейного программирования графическим методом. Изобразить многоугольник допустимых решений. Сделать вывод о его выпуклости. Аналитически найти все вершины многоугольника. Построить градиент и линии уровня. Все чертежи предоставить на листах в клетку формата А4. Титульный лист оформляется на обычной офисной бумаге формата А4.

Варианты заданий:

$$L(X) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$1. \begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + x_2 \leq 3. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$$

$$2. \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_1 - x_2 \geq 2. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 + x_2 \geq 5, \\ x_1 - x_2 \geq 3. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$4. \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 3, \\ 3x_1 - x_2 \leq 1. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$5. \begin{cases} x_2 - x_3 \leq 2, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ x_1 - 2x_2 \leq 2. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 - 5x_2 \rightarrow \max$$

$$6. \begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 3, \\ x_1 \leq 4. \end{cases}$$

$$L(X) = 6 - 2x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$7. \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_2 \leq 3, \\ x_1 + x_2 \leq 8. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$8. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ x_1 + 6x_2 \geq 4. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$9. \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 40, \\ x_1 + 2x_2 \geq 10. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

$$10. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 9, \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 8, \\ x_1 + 2x_2 \geq 7. \end{cases}$$

Предполагается, что значения переменных, входящих в систему ограничений, должны быть неотрицательными.

Работа №4

Задание.

1. Найти оптимальный план задачи линейного программирования с помощью симплекс-таблиц.
2. Построить двойственную задачу и найти её решение с помощью теорем двойственности.

Варианты задач

$$L(X) = 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \max$$

$$1. \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 3. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 + 2x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$2. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq 2. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + 6x_5 \rightarrow \min$$

$$3. \begin{cases} 2x_2 + x_4 + 2x_5 = 4, \\ x_1 + x_2 + 4x_5 = 5, \\ x_3 + x_5 = 3. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$4. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 3, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 \leq 1. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$5. \begin{cases} x_2 - x_3 + x_5 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_4 = 6, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 - 5x_2 - x_3 \rightarrow \max$$

$$6. \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_3 \leq 4. \end{cases}$$

$$L(X) = 6 - 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 10x_5 \rightarrow \min$$

$$7. \begin{cases} x_1 + x_2 + 4x_4 = 4, \\ x_2 + 2x_4 + x_5 = 3, \\ 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 8. \end{cases}$$

$$L(X) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min$$

$$8. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 8, \\ x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 13x_4 \geq 4. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$9. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 40, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 10. \end{cases}$$

$$L(X) = 3x_1 + 5x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$10. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 9, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 7. \end{cases}$$

Круглый стол (с элементами деловой игры и диспута)

Тема 1.

1. Инструменты принятия решений в бизнесе.

2. Концепция диспута.

Каждый участник получает перечень вопросов о поставленной теме круглого стола. Участник выбирает тот вопрос, который наиболее его заинтересовал. Далее на семинаре проводится обсуждение данных вопросов и моделируются практические ситуации: анализ продаж туров туроператором, логистические услуги, принятие решения в инвестиционной деятельности.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Математическое моделирование, алгоритмы, переменные и исходные данные для принятия решений. Классы задач линейного, нелинейного и стохастического программирования.
2. Постановка задачи о распределении ресурсов.
3. Постановка задачи о диете.
4. Графический метод решения двумерных задач линейного программирования.
5. Симплекс-метод линейного программирования. Общая постановка задачи линейного программирования.
6. Этапы решения задачи линейного программирования симплекс-методом. Запись задачи в таблицу.
7. Этапы решения задачи линейного программирования симплекс-методом. Нахождение одного из допустимых решений.
8. Этапы решения задачи линейного программирования симплекс-методом. Определение оптимального решения.
9. Решение задачи линейного программирования в надстройке «поиск решения» Excel.
10. Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности.
11. Основные понятия теории игр. Поиск седловой точки.
12. Решение игры 2x2 графическим методом.
13. Сведение решения игры симплекс-методом.
14. Решение игры в надстройке «поиск решения» Excel.
15. Методы целочисленного программирования. Реализация задач в надстройке «поиск решения» Excel.
16. Локальный экстремум функции многих переменных: определение. Необходимость и достаточность существования экстремума.
17. Исследование функции двух переменных на локальный экстремум.
18. Решение задачи нелинейного программирования в mathcad.
19. Условный экстремум: постановка задачи, алгоритм и пример решения.
20. Глобальный экстремум функции многих переменных: определение и алгоритм исследования.
21. Графический метод поиска глобального экстремума функции многих переменных.
22. Метод множителей Лагранжа нелинейного программирования.
23. Многопараметрическая оптимизация. Эвристическое назначение весовых коэффициентов

функции отклика.

24. Многопараметрическая оптимизация. Определение весовых коэффициентов методом парных сравнений.
25. Основные понятия динамического программирования. Принцип Беллмана.
26. Определение графа и постановка экстремальной задачи на графе.
27. Метод Краскала на графах.
28. Метод Беллмана на графах.