

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

Кафедра Информатики и математики
(полное наименование кафедры)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы оптимальных решений

38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки «Экономика предприятий и организаций»

Квалификация:
Бакалавр

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

Цель текущего контроля – систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Методы оптимальных решений» уровня достижения планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, в ходе ее изучения при проведении занятий, предусмотренных учебным планом.

Задачи текущего контроля:

1. обнаружение и устранение пробелов в освоении учебной дисциплины;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения;
3. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
4. подготовка к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется традиционная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты получают оценку.

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 **зачета**.

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

Таблица 1.

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля усвоения знаний
1.	Тема 1. Введение в методы оптимизации в экономике	ОК-7 ОПК-3	Электронное индивидуальное задание

			(Задание)
2.	Тема 2. Методы линейного программирования	ОК-7 ОПК-3 ПК-2	Задание Тест
3.	Тема 3. Методы целочисленного программирования	ОК-7 ОПК-3	Задание
4.	Тема 4. Методы нелинейного программирования	ОК-7 ОПК-3 ПК-2	Задание Тест
5.	Тема 5. Методы динамического программирования	ОК-7 ПК-2 ПК-4	Задание
6.	Тема 6. Методы оптимизации на графах	ОК-7	Задание Итоговый тест

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. Критерий оценивания (зачет)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «зачтено», «не зачтено»

- «зачтено» - 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.

- «не зачтено» - 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.

Шкала оценивания

Вид контроля	Форма отчетности и \ или контроля	Максимально возможное количество баллов
Текущий контроль		70

	Работа на семинарских занятиях	25
	Задания 1-5	25
	Тесты 1-2	20
Промежуточная аттестация	Зачёт	30
Всего по дисциплине		100

Шкала баллов для определения итоговых оценок:
 ≥ 85 □ «5»; < 85 баллов □ «4»; < 70 баллов □ «3»; < 55 баллов □ «2».

4. Типовые контрольные задания (тесты, в том числе для проверки остаточных знаний студентов, рефераты, курсовые работы, кейсы и др.) и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

4.1. Примерные задачи для индивидуальной работы

Здание №1

1. Решить задачу линейного программирования графическим методом.

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.

2. Оформить решение в текстовом редакторе.

3. Решить задачу с помощью надстройки Excel «Поиск решения» и проверить совпадение с ответом исходной задачи.

Здание №2

1. Решить задачу линейного программирования симплексным методом.

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.

2. Решить задачу в Excel и проверить совпадение с ответом задания 1.

Задание №3

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

Варианты:

$$1. \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} \quad 2. \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & -2 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 10 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 7 \end{pmatrix} \quad 4. \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$5. \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 6 & -4 \end{pmatrix} \quad 6. \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$7. \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 7 \end{pmatrix} \quad 8. \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & -1 \end{pmatrix}$$

$$9. \begin{pmatrix} 10 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} \quad 10. \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$$

2. В ответе указать решение игры, набор смешанных стратегий игроков.

Задание №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

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

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

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

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

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

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

4. 5

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

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

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

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

7.

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

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

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

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

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

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

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

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

Задание №5

Варианты 1-5. Торговая организация имеет четыре магазина, расположенных в разных районах города (А, Б, В, Г). Поставки продукции в эти магазины осуществляется с двух складов Е и Ж, площади которых вмещают 80 ед. и 37 единиц продукции соответственно. Потребности в товарах для магазинов А, Б, В и Г составляют 27, 25, 30 и 35 ед. товара соответственно. В таблице (см. ниже) даны транспортные издержки при перевозке продукции с двух существующих складов. Оценить оптимальное распределение грузов при минимуме суммарной стоимости общих издержек на перевозки. Предполагается, что остальные издержки сохраняют существующие значения.

Вариант 1

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.			
	А	Б	В	Г
Е	70	85	55	120
Ж	110	90	75	110

Вариант 2

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.			
	А	Б	В	Г
Е	10	55	110	100
Ж	100	20	65	110

Вариант 3

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.			
	А	Б	В	Г
Е	5	6	2	1
Ж	8	9	7	5

Вариант 4

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.			
----------------	---------------------------------	--	--	--

склад	А	Б	В	Г
Е	15	11	10	12
Ж	18	17	13	16

Вариант 5

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.			
	А	Б	В	Г
Е	50	80	60	20
Ж	56	90	65	90

Варианты 6-10. Торговая организация имеет три магазина, расположенных в разных районах города (А, Б, В). Поставки продукции в эти магазины осуществляется с трех складов Г, Д и Е, площади которых вмещают 100, 150 и 200 ед. товаров соответственно. Потребности в товарах для магазинов А, Б и В составляют 200, 170 и 80 ед. товара соответственно. В таблице (см. ниже) приведены транспортные издержки при перевозке продукции со существующих складов. Оценить оптимальное распределение грузов при минимуме суммарной стоимости общих издержек на перевозки. Предполагается, что остальные издержки сохраняют существующие значения.

Вариант 6

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.		
	А	Б	В
Г	50	80	60
Д	56	90	65
Е	100	50	70

Вариант 7

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.		
	А	Б	В
Г	150	80	80
Д	56	100	65

Е	100	50	70
---	-----	----	----

Вариант 8

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.		
	А	Б	В
Г	80	80	20
Д	50	70	65
Е	90	50	10

Вариант 9

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.		
	А	Б	В
Г	85	95	75
Д	55	90	65
Е	10	55	40

Вариант 10

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.		
	А	Б	В
Г	1	5	5
Д	4	2	4
Е	7	6	3

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.

4.2. Вопросы для подготовки к итоговой аттестации по дисциплине (зачёт)

1. Постановка задачи оптимизации: система ограничений, целевая функция, естественные ограничения.
2. Задача о распределении ресурсов.
3. Задача об оптимальном распиле.
4. Задача о диете.
5. Каноническая форма задачи линейного программирования для максимума и минимума. Понятие об опорном решении, базисное решение, допустимое решение.
6. Решение двухмерных задач линейного программирования. Графический метод. Многоугольник ограничений. Алгоритм метода.
7. Симплекс-метод линейного программирования. Преобразование системы неравенств в систему уравнений.
8. Симплекс-метод линейного программирования. Допустимое и оптимальное решение задачи линейного программирования.
9. Симплекс-метод линейного программирования. Метод Жордана-Гаусса для симплекс-метода.
10. Симплекс-метод линейного программирования. Виды решений задачи линейного программирования при решении симплекс-методом.
11. М-метод. Условие применения. Алгоритм решения.
12. Двойственные задачи. Теоремы двойственности.
13. Постановка задачи теории игр. Примеры задач.
14. Графический метод решения игры.
15. Симплексный метод решения игры.
16. Реализация парной игры в excel.
17. Транспортная задача: постановка задачи, открытая и закрытая задачи.
18. Транспортная задача: метод северо-западного угла.
19. Транспортная задача: метод наименьшего элемента.
20. Транспортная задача: метод потенциалов.
21. Постановка задачи целочисленного программирования. Реализация задачи в excel.
22. Постановка задачи нелинейного программирования. Определения. Классы задач.
23. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Примеры.
24. Классический метод нелинейного программирования.
25. Задача на условный экстремум. Метод подстановки.
26. Метод множителей Лагранжа.
27. Постановка задачи динамического программирования. Принцип Беллмана.
28. Основные понятия теории графов: определение графа, орграфа, плоского графа, вершины, дуги, пути, маршрута, цикла.
29. Алгоритм Краскала построения минимального остовного дерева графа.
30. Алгоритм Флойда поиска кратчайших путей на графе.

Вопросы для углубленного изучения

31. Системные сдвиги, вызовы и контуры будущего мировой экономики: оптимальное регулирование*.
32. Академик Леонид Канторович.
33. Моделирование конфликтных ситуаций в экономике с помощью теории игр.
34. Метод Гомори целочисленного программирования.
35. Метод ветвей и границ целочисленного программирования.
36. Многопараметрическая оптимизация: основные понятия.