

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика предприятия»



СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ОПТИМАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА. ЭФФЕКТ МАСШТАБА

Методические указания
к выполнению лабораторной работы № 3
по дисциплине
«Микроэкономика (продвинутый уровень)»
для обучающихся по направлению подготовки
38.04.01 – Экономика
всех форм обучения

Севастополь
СевГУ
2026

УДК 339.132.2(076.5)
ББК 65.012.11я73
О-62

Рецензент:
А.М. Филинков – канд. эконом. наук, доцент

Составитель: Е. П. Гармашова

О-62 Оптимальный объем производства. Эффект масштаба : методические указания к выполнению лабораторной работы № 3 по дисциплине «Микроэкономика (продвинутый уровень)» для обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 – Экономика всех форм обучения / Севастопольский государственный университет ; сост. Е. П. Гармашова. – Севастополь : СевГУ, 2025. – 14 с. – Текст : электронный.

Целью методических указаний является оказание помощи магистрам выполнению лабораторной работы № 3 на тему «Оптимальный объем производства. Эффект масштаба» и формирование у студентов навыков определения оптимального количества используемых ресурсов для достижения максимального объема производства.

УДК 339.132.2(076.5)
ББК 65.012.11я73

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Экономика предприятия», протокол № 6 от 26 декабря 2024 г.

© Гармашова Е.П., сост., 2026
© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Цель лабораторной работы.....	4
3. Теоретические сведения.....	4
4. Задание на лабораторную работу.....	7
5. Контрольные вопросы.....	10
6. Требования к оформлению отчета.....	10
7. Критерии оценки.....	12
Приложение А.....	14

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Лабораторные работы по дисциплине «Микроэкономика. Продвинутый уровень» выполняются на персональных компьютерах и требуют навыков работы в программах Word и Excel.

Задания для лабораторных работ основаны на лекционном курсе «Микроэкономика. Продвинутый уровень», который читается для магистров направления 38.04.01 – Экономика всех форм обучения.

Магистрам дневного отделения вариант следует выбирать по списку студента в журнале. Если студентов в подгруппе больше 12-ти человек, то 13-й по списку студент выбирает 1-й вариант задания.

Магистры заочного отделения выбирают вариант по последней цифре зачетной книжки.

2. ЦЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки студентов определения оптимального количества используемых ресурсов для достижения максимального объема производства в условиях ограниченного дохода, а также навыков определения характера эффекта масштаба.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Производственная функция долгосрочного периода определяет оптимальные комбинации факторов и размера производства, то есть отражает максимальный объем выпуска при различном количестве факторов.

Графическое отображение производственной функции долгосрочного периода называется изоквантой.

Изокванта, или кривая постоянного объема выпуска (izo – постоянный, quant – объем) – кривая, которая показывает разные комбинации переменных ресурсов, которые обеспечивают одинаковый выпуск продукции.

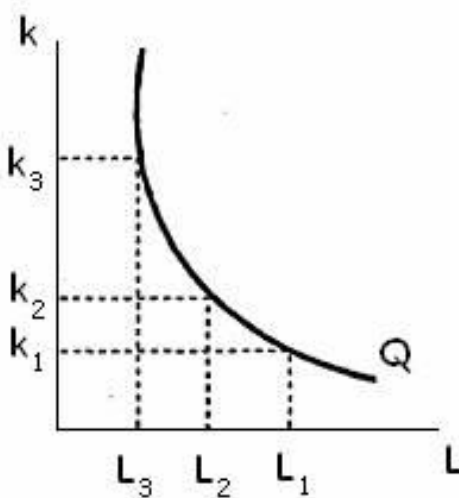


Рисунок 1 – Изокванта

Совокупность изоквант, каждая из которых показывает максимальный выпуск продукции, достигаемый при использовании определенных сочетаний ресурсов, называется картой изоквант.

Чем дальше от начала координат расположена изокванта, тем больший объем выпуска она представляет.

Наклон изоквант характеризует предельную норму технологического замещения.

Предельная норма технологического замещения одного ресурса другим (например, капитала трудом) $MRTS_{LK}$ – это количество капитала, которое может быть замещено дополнительной единицей труда так, чтобы объем производства не изменился ($Q - \text{const}$).

$$MRTS_{LK} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = -\frac{K_2 - K_1}{L_2 - L_1} . \quad (1)$$

Предельную норму технологического замещения факторов производства можно также рассчитать через предельные продукты:

$$MRTS_{LK} = -\frac{MP_L}{MP_K} , \quad (2)$$

где MP_L – предельный продукт труда; MP_K – предельный продукт капитала.

Выпуклая к началу системы координат форма изоквант показывает, что $MRTS_{LK}$ уменьшается при движении вниз вдоль изоквант. Это означает, что каждый час труда может замещать все меньше и меньше количество часов работы машин, в ситуации, когда капитал вытесняется трудом, а объем производства остается на том же уровне.

Анализ производства с помощью изоквант имеет очевидные недостатки, так как использует только натуральные показатели затрат ресурсов и выпуска продукции.

Производитель располагает определенным бюджетом C (или TC), на который он может купить K единиц капитала по цене P_K (r) и L единиц труда соответственно по цене P_L (w):

$$C = L \times P_L + K \times P_K . \quad (3)$$

Изокоста (izo – постоянный, равный; cost – издержки) – линия равных издержек, представляет множество комбинаций ресурсов, использование которых ведет к одинаковым затратам на производство.

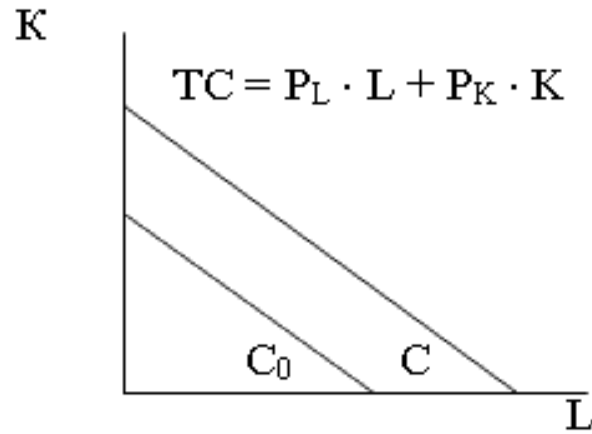


Рисунок 2 – Изокоста

Касание изокванты с изокостой определяет положение равновесия производителя (оптимум производства), поскольку позволяет достичь максимального (желаемого) объема производства с минимальными издержками

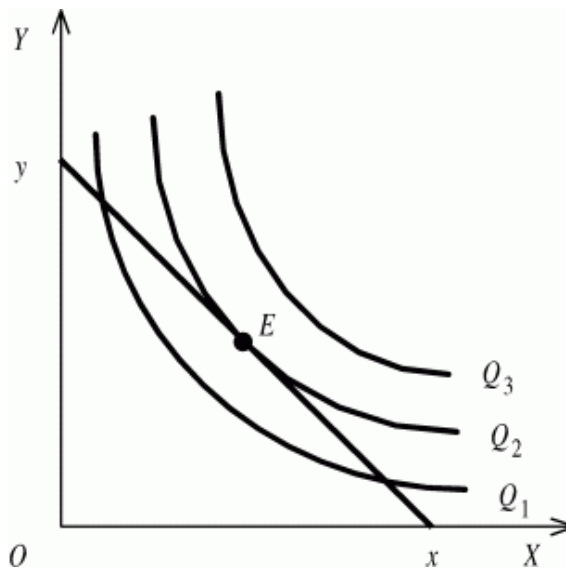


Рисунок 3 – Равновесие производителя

В точке оптимума (т. Е) наклон изокванты совпадает с наклоном изокосты. Данное равенство является условием для определения минимальных затрат производства данного объема продукции.

Таким образом, условие оптимума производителя имеет вид

$$MRTS_{LK} = \frac{P_L}{P_K}, \quad (4)$$

$$\frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}. \quad (5)$$

Производство заданного объема продукции с минимальными издержками требует, чтобы одновременно используемые ресурсы имели одинаковую величину предельного продукта на денежную единицу затрат.

Эластичность замещения факторов производства – применяемый в экономической теории показатель, показывающий, на сколько процентов необходимо изменить отношение факторов производства при изменении их предельной нормы замещения на 1 %, чтобы объем выпуска оставался неизменным.

$$E_{LK} = \% \Delta(K/L) : \% \Delta MRTS_{LK} . \quad (6)$$

$$E_{LK} = \Delta(K/L) / K/L : \Delta MRTS_{LK} / MRTS_{LK} . \quad (7)$$

Следует иметь в виду, что для функции Кобба - Дугласа эластичность замещения равна 1 (для доказательства достаточно учесть, что эта функция является однородной степени и воспользоваться соответствующей формулой).

Эффект масштаба – свойство процесса производства, отражающее характер изменения соотношения между увеличением затрат факторов производства и изменением объема выпуска.

Фундаментальной проблемой производства в долгосрочном периоде является выявление зависимости прироста объемов производства от увеличения объемов всех используемых в производстве ресурсов, которая может быть:

- растущая (положительная) отдача от роста масштаба производства;
- постоянная (пропорциональная) отдача от роста масштаба производства;
- убывающая (отрицательная) отдача от роста масштаба производства.

Поскольку показатели степеней в производственной функции $Q = AL^{\alpha}K^{\beta}$ показывают, на сколько процентов возрастет выпуск при увеличении соответствующего фактора производства на 1%, то:

- при $\alpha + \beta = 1$ постоянный эффект масштаба;
- при $\alpha + \beta > 1$ - растущий;
- при $\alpha + \beta < 1$ - снижающийся.

4. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

4.1. Постановка задачи

Производство блага X характеризуется производственной функцией $Q = K^{3/4}L^{1/4}$. В течение месяца затрачивается L часов труда и K часов работы машин.

- а) определите объем производства за месяц при заданных условиях;
- б) определите обеспечивает ли существующая комбинация факторов максимальный выпуск продукции, если цена капитала равна P_L , цена труда равна P_K , а величина затрат на факторы производства определяется фирмой в размере C;
- в) на сколько часов следует увеличить продолжительность работы машин, чтобы выпуск не изменился, если количество труда сокращается на 1 час;
- г) на сколько часов следует увеличить труд рабочих, чтобы выпуск не изменился, если продолжительность работы машин сокращается на 1 час;

д) предположим, что количество применяемого труда и капитала увеличивается в 5 раз. Сколько продукции за месяц будет произведено теперь? Какой отдачей от масштаба характеризуется данное производство?

Исходные данные для каждого варианта приведены в приложении А.

4.2. Ход выполнения работы

1. Запустите MS Excel.
2. Постройте таблицу для расчета объемов производства за период.

Таблица 1 – Определение объемов производства

Показатель	Значение / формула
Объем производства Q , изд.	Формула и результат
Количество труда L , ч	Исходные данные
Продолжительность работы машин K , ч	Исходные данные

3. Для того чтобы определить обеспечивает ли существующая комбинация факторов максимальный выпуск продукции, рекомендуется воспользоваться надстройкой Excel Поиск решения.

Таблица 2 – Определение оптимального количества используемых ресурсов

Показатель	Значение / формула
Определенная величина затрат C , ден.ед.	Формула, Целевая ячейка
Цена труда P_L , ден.ед./ч	Исходные данные
Цена капитала P_K , ден.ед./ч	Исходные данные
Количество труда L , час.	Искомый параметр
Продолжительность работы машин K , ч	Искомый параметр
Предельный продукт труда MP_L	Формула
Предельный продукт капитала MP_K	Формула
MP_L/P_L	Формула
MP_K/P_K	Формула

4. Определить графически точку равновесия потребителя, отметив оптимальное количество факторов производства.

Для этого необходимо составить две таблицы с координатами для построения соответственно изокосты и изокванты.

Таблица 3 – Данные для построения изокванты (изокосты)

Количество труда L , ч	...	...	...
Продолжительность работы машин K , ч	...	...	...

5. Для того чтобы рассчитать, на сколько часов следует увеличить продолжительность работы машин, чтобы выпуск не изменился, если количество труда сокращается на 1 час, необходимо воспользоваться надстройкой Excel для работы с данными – Подбор параметра

После необходимо выполнить проверочный расчет, определив предельную норму технологического замещения труда капиталом.

Таблица 4 – Определение $MRTS_{LK}$

Показатель	Значение / формула
Расчет с помощью надстройки Подбор параметра	
Объем производства Q, изд.	Формула, Подбор параметра
Количество труда L, ч	Меньше на 1 час
Продолжительность работы машин K, ч	Искомый параметр
Изменение времени работы машин K (ΔK), ч	
Расчет по формуле $MRTS_{LK}$	
Предельный продукт труда MP_L	Формула
Предельный продукт капитала MP_K	Формула
Предельная норма технологического замещения труда капиталом $MRTS_{LK}$	Формула

6. Для того чтобы рассчитать, на сколько часов следует увеличить труд рабочих, чтобы выпуск не изменился, если продолжительность работы машин сокращается на 1 час, необходимо воспользоваться надстройкой Excel для работы с данными – Подбор параметра

После необходимо выполнить проверочный расчет, определив предельную норму технологического замещения капитала трудом.

Таблица 5 – Определение $MRTS_{KL}$

Показатель	Значение / формула
Расчет с помощью надстройки Подбор параметра	
Объем производства Q, изд.	Формула, Подбор параметра
Количество труда L, ч	Исходные данные
Продолжительность работы машин K, ч	Меньше на 1 час
Расчет по формуле $MRTS_{KL}$	
Предельный продукт труда MP_L	Формула
Предельный продукт капитала MP_K	Формула
Предельная норма технологического замещения капитала трудом $MRTS_{KL}$	Формула

7. Выполните необходимые расчеты для определения характера эффекта масштаба по рекомендуемой таблице и сделайте вывод о характере отдачи от масштаба.

Таблица 6 – Определение характера отдачи от масштаба

Показатель	Базовые значения	Новые значения
Объем производства Q, изд.		
Количество труда L, ч		
Продолжительность работы машин K, ч		

Выполните проверочные расчеты для подтверждения своих выводов.

Таблица 7 – Проверочные расчеты для определения характера отдачи от масштаба

Параметр	Значение
α	
β	
$\alpha + \beta$	

8. Сохраните файл, продемонстрируйте результат преподавателю и подготовьте подробный отчет.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое производственная функция? Почему нельзя принимать решение о дальнейшей деятельности фирмы, основываясь только на данных, получаемых при исследовании производственной функции?

2. Как в теории предельной производительности определяется спрос на ресурсы?

3. Чем определяется эластичность спроса на ресурсы?

4. Какое правило является более общим: правило максимизации прибыли или правило наименьших издержек? Почему?

5. Согласны ли вы с утверждением, что каждый фактор следует оплачивать в соответствии с тем, что он создает?

6. Объясните, почему равновесие производителя достигается в точке касания изокосты и изокванты.

7. Чем определяются пределы технического замещения труда капиталом? Проиллюстрируйте свой ответ графически.

8. Что такое экономия от масштаба и почему она существует?

9. Какие отрасли сферы услуг или промышленности имеют обычно больший эффект масштаба? Почему?

10. Что показывает коэффициент эластичности производств по соответствующему фактору?

11. Что показывает коэффициент эластичности замещения?

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Цель работы.
2. Условие задачи и исходные данные.
3. Рассчитанные в MS Excel таблицы 1 и 2.
4. Скриншоты вычислений с развернутыми формулами.
5. Заполненная в MS Excel таблица 3 для каждого графика (I , I' , U , U').
6. Заполненная в MS Excel шкала индивидуального спроса (таблица 4).
7. Построенные и совмещенные диаграммы равновесия потребителя и кривой индивидуального спроса (см. рисунок 1).
8. Выводы.

Важное значение имеет также правильное оформление отчета. Отчет должен быть оформлен в соответствии с государственными стандартами и учитывать современные требования к библиографическому описанию документов.

На титульном листе указывается: министерство, название вуза, кафедры, номер и название лабораторной работы, группа, фамилия и инициалы, год выполнения отчета.

На следующем листе приводится план отчета с указанием страниц соответствующих разделов.

Ниже приведены отдельные требования к оформлению отчета.

Отчет оформляется на листах формата А4 (210 × 297 мм), текст печатается только на одной стороне листа (вторая сторона листа чистая). Размеры полей на странице: верхнее, левое, нижнее – не менее 20 мм (лучше 25 мм), правое – не менее 10 мм (лучше 15 мм). Страницы нумеруются арабскими цифрами (2,3,4,...). Номера страниц указываются в правом верхнем углу. Первая страница считается, но номер на ней не ставится.

Для всего отчета – шрифт Times New Roman, 12, интервал между строками – полуторный. Использовать полужирный шрифт, курсив и подчеркивание не желательно, но разрешается для выделения значимых, по мнению автора, элементов текста. Абзацные отступы – минимум 1,25 см, при этом размер отступа должен быть одинаковым для всей работы.

Переносы в названиях не допускаются.

Работа разделяется на разделы. Каждый раздел начинается с новой страницы и нумеруется цифрами 1, 2, 3... После цифры точка не ставится. Название раздела пишется заглавными буквами, по центру строки без абзацного отступа. В разделе могут быть подразделы, которые также нумеруются. В номере подраздела – 2 цифры. Первая – номер раздела, вторая – номер подраздела. Эти две цифры разделяются точкой. Например, 1.2 – 2-й подраздел 1-го раздела.

В тексте могут быть перечисления. Перед перечислением – двоеточие. Перед каждой позицией перечисления – строчная (маленькая) буква со скобкой или дефис. Если есть второй уровень детализации – то дефис использовать нельзя. Вторым уровнем нумеруется цифрами со скобкой. В конце каждой позиции (кроме последней) – точка с запятой, в конце последней – точка.

В тексте работы могут быть рисунки. На все рисунки должны быть ссылки, которые располагаются перед рисунком. Все рисунки нумеруются двумя цифрами. Первая цифра – номер раздела, затем – точка, затем – порядковый номер рисунка в разделе. Например, рисунок 1.2 – 2-й рисунок 1-го раздела. Цифры и текст на рисунках должны быть примерно такого же размера, что и текст. Все рисунки должны быть подписаны. Под рисунком по центру пишется «Рисунок 1.1 – Название рисунка». Слово «Рисунок» – полностью. После названия точка не ставится.

Таблицы нумеруются аналогично рисункам. На все таблицы должны быть ссылки, которые располагаются перед таблицей. Над таблицей – заголовок, который начинается со слова «Таблица» с указанием номера и названия таблицы. Выравнивание – по ширине, с абзацным отступом. Сама таблица выравнивается по центру. Если таблица маленькая, то ее заголовок можно выравнивать по центру, без абзацного отступа. Если таблица не поместилась на одну страницу, на следующей

странице – «Продолжение таблицы 1.1» (название таблицы не пишется) и продолжение таблицы.

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Лабораторные работы по дисциплине «Микроэкономика. Продвинутый уровень» оцениваются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовке студентов направления 38.04.01 – Экономика, исходя из действующего учебного плана и программы дисциплины (таблица 3).

При оценке выполненных лабораторных работ учитывается:

- правильность выполненных расчетов;
- владение теоретическим материалом по рассматриваемым вопросам;
- соблюдение требований государственных стандартов при оформлении отчета.

В часы занятий по расписанию проверяется и защищается только та работа, тема которой предусмотрена календарным планом. Студент, защитивший работу, продолжает в аудитории готовиться к выполнению следующей работы.

Если при защите лабораторной работы студент получает неудовлетворительную оценку, то работа должна быть самостоятельно переделана студентом во время занятия. При этом оценка снижается на 1 балл, если работа будет переделана и защищена во время текущего учебного занятия. Студент может переделать работу дома, однако при несвоевременной сдаче лабораторной работы оценка снижается на 2 балла. Допускается только одна попытка пересдачи лабораторной работы.

В случае пропуска занятий или не допуска к защите, проверка и защита лабораторной работы осуществляется во время, определяемое преподавателем.

Запрещается предъявлять для проверки одновременно более двух не сданных вовремя работ (за исключением случаев длительной болезни студента, подтвержденной справкой). Последний срок сдачи лабораторных работ – последний день лабораторных занятий по дисциплине в семестре в каждой подгруппе. После последнего дня занятий по расписанию работы к проверке и защите не принимаются.

В процессе подготовки и выполнения лабораторной работы студент может пользоваться консультациями преподавателя, конспектом лекций и рекомендуемой литературой. Наличие конспекта лекций на лабораторной работе обязательно.

Таблица 8 – Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Определение оценки
1	2
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется, если студент обнаружил особенные творческие способности, самостоятельно изучил дополнительный материал, без помощи преподавателя нашел и прорабатывает необходимую информацию, использовал приобретенные знания и умения при решении предложенной задачи, убедительно аргументирует ответы при защите лабораторной работы.

Продолжение таблицы 8

1	2
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется, если студент свободно владеет теоретическим материалом по теме лабораторной работы, при этом существенных неточностей в ответах на вопросы студент не допускает; студент также смог применить изученную информацию при решении предложенной задачи, самостоятельно исправляет допущенные ошибки, количество которых незначительно.
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который воспроизводит значительную часть теоретического материала, обнаруживает знания и понимание основных положений; с помощью преподавателя может анализировать материал, исправлять ошибки по работе, среди которых много существенных.
«Неудовлетворительно»	«Неудовлетворительно» выставляется, если студент владеет материалом на уровне отдельных фрагментов, которые составляют незначительную часть учебного материала или на уровне элементарного распознавания и воссоздания отдельных фактов, элементов, объектов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица А.1 – Исходные данные по вариантам (единицы измерения указаны в тексте)

Вариант	L	K	C	P _L	P _K
1	625	625	6250	2,5	7,5
2	125	125	1250	2,5	7,5
3	125	125	2500	5	15
4	250	250	5000	5	15
5	375	375	7500	5	15
6	450	450	4500	2,5	7,5
7	375	375	4500	3	9
8	250	250	3000	3	9
9	500	500	6000	3	9
10	350	350	2800	2	6
11	350	350	1400	1	3
12	900	900	5400	1,5	4,5

ОПТИМАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА. ЭФФЕКТ МАСШТАБА

*Методические указания
к выполнению лабораторной работы № 3*

Составитель: Гармашова Елена Петровна

В авторской редакции

Изд. № 193/2025. Объем 1 п. л. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,98.
Издательский центр ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет