

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра «Управление строительством и ЖКХ»

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Методические указания и задания к выполнению контрольной работы  
для обучающихся направления подготовки  
20.03.01 «Техносферная безопасность»  
профиль «Безопасность технологических процессов и производств»  
всех форм обучения

Составитель ***Н. А. Пепеляева,***  
***кандидат экономических наук, доцент***

Тюмень  
ТИУ  
2021

Оценка эффективности технологических процессов: методические указания и задания к выполнению контрольной работы для обучающихся направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Безопасность технологических процессов и производств» всех форм обучения / сост. Н. А. Пепеляева; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021. – 32 с. – Текст: непосредственный.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Управление строительством и ЖКХ» «30» августа 2021 года, протокол № 1

### **Аннотация**

Методические указания и задания для выполнения контрольной работы на тему разработаны на основании Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

В методических указаниях представлены задания для выполнения контрольной работы по вариантам, требования к содержанию контрольной работы и ее оформлению, а также список литературы, необходимый для выполнения контрольной работы.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Общие положения по написанию контрольной работы.....  | 4  |
| Варианты заданий                                      |    |
| Вариант 1.....                                        | 6  |
| Вариант 2.....                                        | 7  |
| Вариант 3.....                                        | 8  |
| Вариант 4.....                                        | 8  |
| Вариант 5.....                                        | 9  |
| Вариант 6.....                                        | 10 |
| Вариант 7.....                                        | 11 |
| Вариант 8.....                                        | 12 |
| Вариант 9.....                                        | 13 |
| Вариант 10.....                                       | 14 |
| Вариант 11.....                                       | 15 |
| Вариант 12.....                                       | 16 |
| Вариант 13.....                                       | 17 |
| Вариант 14.....                                       | 18 |
| Вариант 15.....                                       | 19 |
| Вариант 16.....                                       | 20 |
| Вариант 17.....                                       | 21 |
| Вариант 18.....                                       | 22 |
| Вариант 19.....                                       | 23 |
| Вариант 20.....                                       | 24 |
| Вариант 21.....                                       | 25 |
| Вариант 22.....                                       | 26 |
| Вариант 23.....                                       | 27 |
| Вариант 24.....                                       | 28 |
| Вариант 25.....                                       | 29 |
| Термины для составления словаря базовых терминов..... | 30 |
| Библиографический список.....                         | 31 |

## **Общие положения по написанию контрольной работы**

Рабочим учебным планом для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» предусмотрено изучение дисциплины «Оценка эффективности технологических процессов».

Целью освоения дисциплины «Оценка эффективности технологических процессов» является ознакомление обучающихся с основами и особенностями проведения оценки эффективности технологических процессов.

Рабочей программой данной дисциплины предусмотрен такой вид самостоятельной работы студентов как выполнение контрольной работы. Контрольная работа рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение.

Основные цели написания контрольной работы следующие:

- углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний по дисциплине;
- получение навыков самостоятельной творческой работы с экономической литературой, способность находить в ней основные положения, относящиеся к избранной проблеме, подбирать, обрабатывать, обобщать и анализировать конкретный материал;
- развитие умений четко, последовательно и экономически грамотно излагать свои мысли при анализе теоретических проблем и учиться творчески применять теорию, связывая с практикой.

Контрольная работа состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретическая часть предполагает раскрытие 2 вопросов из основных разделов курса, используя различную литературу и составление словаря базовых терминов по изучаемой дисциплине. Практическая часть предполагает решение 2 задач по различным темам курса.

При написании теоретических вопросов необходимо использовать не только учебную литературу, но и материалы, публикуемые в периодических изданиях, материалы Интернет-ресурсов. Их использование позволит показать понимание обучающимся прикладного характера рассматриваемой проблемы.

Теоретические вопросы должны быть раскрыты кратко и логически последовательно. На приводимые в тексте примеры, цифры, цитаты, таблицы, рисунки должны быть ссылки на источники. Таблицы и рисунки должны быть пронумерованы и иметь название. Не допускается заимствование целых статей или больших фрагментов текста. Ответ должен носить самостоятельный характер.

Номер варианта контрольной работы выбирается по номеру студента в списке группы.

По своему усмотрению, преподаватель может изменять порядок выбора как варианта в целом, так и отдельных его частей.

Требования к оформлению контрольной работы:

- контрольная работа выполняется на скрепленных листах формата А-4 в печатном варианте: шрифт Times New Roman; размер шрифта – 14; междустрочный интервал 1,5; абзацный отступ – 1,25; выравнивание текста по ширине листа; поля – сверху, снизу – 2 см., слева – 3 см., справа – 1 см.;
- контрольная работа включает титульный лист, содержание, основную часть (теоретические вопросы, 2 задачи, словарь базовых терминов) и список литературы;
- в содержании должны быть указаны названия теоретических вопросов, номер задачи, словарь базовых терминов, список литературы, включая номера страниц;
- ответ на каждый теоретический вопрос должен быть не менее 5 и не превышать 7 печатных листов;
- условия задач переписывается полностью без сокращений. При решении указываются основные законы и формулы, на которых базируется решение, дается словесная формулировка этих законов. Решение задач сопровождается краткими пояснениями. Числовые значения должны сопровождаться единицами измерения. В конце задачи дается полный ответ на каждый вопрос задачи;
- словарь базовых терминов составляется индивидуально каждым обучающимся, используя экономические словари, названия которых затем указываются в списке литературы (не менее 3-х). Термины, которые должен содержать словарь, указаны в методических указаниях;
- в конце работы приводится список использованной литературы (не менее 5 источников), включая статьи из журналов, газет и ссылки на Интернет-ресурсы, в том числе на экономические словари (наличие активной ссылки обязательно).

Качество работы оценивается с учетом степени самостоятельности и глубины рассмотрения теоретических вопросов и правильности решения задач.

Поверенная контрольная работа, содержащая замечания и требующая доработки, должна быть доработана, замечания должны быть устранены, и работа должна быть вновь сдана на проверку.

Проверенная контрольная работа, выполненная без замечаний (или после их устранения) и не требующая доработки, подлежит защите, во время которой обучающийся должен быть готов дать пояснения по содержанию теоретического вопроса и по существу выполнения практического задания.

После защиты зачетная контрольная работа является допуском обучающего к сдаче зачета по дисциплине.

## ВАРИАНТ № 1

### Теоретические вопросы:

1. Структура технологического процесса и ее характеристика.
2. Методы и направления автоматизации технологических процессов.

### Задача 1

Сборка малогабаритного изделия осуществляется на поточной линии, оснащенной непрерывно действующим конвейером. Программа выпуска изделий – 500 штук в сутки. Режим работы поточной линии двухсменный по 8 часов. Регламентированные перерывы на отдых – 40 мин. в смену.

Определить такт и ритм потока, если изделия собираются на площадках, специально закрепленных на конвейерной ленте, транспортными партиями, каждая из которых состоит из 5 штук.

### Задача 2

Технологический процесс обработки детали состоит из операций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Операции технологического процесса и их длительность

| № операции | Операция     | Норма времени, мин. |
|------------|--------------|---------------------|
| 1          | Токарная     | 5                   |
| 2          | Сверлильная  | 12                  |
| 3          | Зуборезная   | 18                  |
| 4          | Фрезерная    | 14                  |
| 5          | Шлифовальная | 20                  |

Размер партии деталей 100 шт. Каждая операция выполняется на одном станке. Определить продолжительность обработки деталей при параллельном виде движения и насколько сократится продолжительность обработки партии деталей, если норму времени на выполнение третьей операции сократить на 4 мин., а пятой на 5 мин.

Постройте графики технологического цикла обработки деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 2

### Теоретические вопросы:

1. Понятие и общие закономерности технологического процесса.
2. Производственная структура цехов и участков предприятия.

### Задача 1

На участке механического цеха имеется 25 рабочих мест. В течение месяца на них выполняется 224 разные технологические операции. Требуется определить: коэффициент загрузки операций на участке; тип производства и изложить его определение по ГОСТ 14.004-83.

### Задача 2

Технологический процесс обработки детали состоит из операций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Операции технологического процесса и их длительность

| № операции | Операция                      | Норма времени, мин. |
|------------|-------------------------------|---------------------|
| 1          | Отрезка заготовки и центровка | 6                   |
| 2          | Предварительная обточка       | 4                   |
| 3          | Чистовая обточка в размер     | 3                   |
| 4          | Фрезерование паза             | 8                   |
| 5          | Сверление отверстий           | 4                   |
| 6          | Шлифование                    | 5                   |

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей в 4 шт. при последовательном, параллельном и последовательно-параллельном видах движения. Построить график процесса обработки.

При этом необходимо учесть, что каждая операция выполняется на одном станке.

## ВАРИАНТ № 3

### Теоретические вопросы:

1. Классификация и определение видов технологических процессов.
2. Расчет и анализ длительности технологического цикла сложного процесса.

### Задача 1

Годовая программа выпуска деталей на токарном участке 80 000 штук. Средняя трудоемкость изготовления одной детали 60 мин. Участок работает в 2 смены. Номинальный фонд времени на 1 смену 2090 часов. Коэффициент выполнения норм 1,15. Потери времени на ремонт оборудования 5%. Определить принятое количество оборудования и коэффициент его использования.

### Задача 2

Партия деталей в 20 штук обрабатывается при параллельном виде движения. Технологический процесс обработки детали состоит из 9 операций, длительность которых составляет (в мин.):  $t_1 = 2$ ;  $t_2 = 1$ ;  $t_3 = 8$ ;  $t_4 = 10$ ;  $t_5 = 20$ ;  $t_6 = 16$ ;  $t_7 = 4$ ;  $t_8 = 8$ ;  $t_9 = 6$ . В результате внедрения технических усовершенствований длительность операций № 5 и № 6 уменьшилась на 4 мин. каждая.

Определите, насколько сократилась длительность технологического цикла. Постройте графики технологического цикла обработки деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 4

### Теоретические вопросы:

1. Технологический процесс и технологическая документация.
2. Планирование производственных программ цехов и участков.

### Задача 1

Такт поточной линии равен 0,5 мин. Продолжительность операций составляет:  $t_{шт1} = 1,7$  мин.,  $t_{шт2} = 0,4$  мин.,  $t_{шт3} = 0,9$  мин.

Определить расчетное и принятое число рабочих мест, коэффициент загрузки на каждой операции и средний коэффициент загрузки поточной линии. Сделайте вывод.

### Задача 2

Партия деталей в 30 штук обрабатывается при параллельном виде движения. Технологический процесс обработки детали состоит из 7 операций, продолжительность которых составляет (в мин.):  $t_1 = 4$ ;  $t_2 = 7$ ;  $t_3 = 4$ ;  $t_4 = 6$ ;  $t_5 = 4$ ;  $t_6 = 2$ ;  $t_7 = 8$ .

В результате изменения условий производства величина партии удвоилась, а операция № 2 разделена на 2 самостоятельные операции длительностью 3 и 4 мин.

Определить, как изменилась длительность технологического цикла в результате изменения производственных условий. Постройте графики технологического цикла обработки деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 5

### Теоретические вопросы:

1. Организация функционирования предприятия.
2. Выбор оптимального варианта технологического процесса.

### Задача 1

Механический участок работает в 2 смены. Продолжительность смены 8 час. Количество рабочих дней 256 дней. Годовая программа выпуска деталей 500 000 штук. Рассчитать требуемое количество станков для механического участка и средний коэффициент использования оборудования на участке. При решении задачи заполните таблицу 1.

Таблица 1

Расчет требуемого количества оборудования и  
показателей его использования

| Наименование операции | Оборудование | Трудоемкость, мин | Трудоемкость, час. | Расчетное кол-во станков $Q_{расч}$ | Принятое кол-во станков $Q_{пр}$ | Коэф-т исп-ия об-ия $K_i$ |
|-----------------------|--------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Фрезерная             | 1А616Ф       | 1,2               |                    |                                     |                                  |                           |
| Фрезерная             | 2Н118РФ2     | 1,8               |                    |                                     |                                  |                           |
| Итого                 |              |                   |                    |                                     |                                  |                           |

### Задача 2

Количество деталей в партии 12 штук. Вид движения партии деталей последовательный. Технологический процесс обработки детали состоит из 6 операций (в мин.):  $t_1 = 3$ ;  $t_2 = 5$ ;  $t_3 = 7$ ;  $t_4 = 2$ ;  $t_5 = 5$ ;  $t_6 = 3$ .

Определите, как изменится продолжительность обработки партии деталей, если последовательный вид движения заменить последовательно-параллельным. Постройте графики технологического цикла обработки деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 6

### Теоретические вопросы:

1. Типы производства и их технико-экономическая характеристика.
2. Оценка технико-экономической эффективности технологического процесса.

### Задача 1

Месячная производственная программа цеха составляет 4000 изделий. Трудоемкость токарных операций – 0,55 нормо-часа, шлифовальных операций – 0,3 нормо-часа. Режим работы оборудования двухсменный. Планируемый коэффициент выполнения норм 105 %.

Определить расчетное и фактически принятое количество оборудования и коэффициент загрузки каждой группы оборудования; производственную мощность цеха, если действительный месячный фонд времени оборудования равен 320 ч.

### Задача 2

Партия деталей в 10 шт. обрабатывается при последовательно-параллельном виде движения. Технологический процесс обработки состоит из шести операций (в мин.):  $t_1 = 10$ ,  $t_2 = 5$ ,  $t_3 = 4$ ,  $t_4 = 8$ ,  $t_5 = 2$ ,  $t_6 = 6$ . В результате совершенствования технологии длительность первой операции можно уменьшить на 2 мин., четвертой – на 3 мин.

Определите, как изменится продолжительность обработки партии деталей. Постройте графики технологического цикла обработки деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 7

### Теоретические вопросы:

1. Производственный цикл изготовления изделия, его сущность, структура.
2. Выбор, обоснование и компоновка поточной линии.

### Задача 1

Годовая программа выпуска заготовок на сверлильном участке 100000 штук. Участок работает в 1 смену. Продолжительность смены 8 часов. Действительный фонд времени работы оборудования 2018 часов. Коэффициент выполнения норм 1,1. Штучно-калькуляционное время 5 минут (0,08 часа). Предполагается снизить трудоемкость изготовления заготовок на 20%.

Определить изменение потребности в станках в связи с изменением трудоемкости обработки заготовок.

### Задача 2

Партия деталей в 10 штук обрабатывается при последовательно-параллельном виде движения. Технологический процесс обработки детали состоит из 6 операций (в мин.):  $t_1 = 4$ ;  $t_2 = 8$ ;  $t_3 = 6$ ;  $t_4 = 10$ ;  $t_5 = 2$ ;  $t_6 = 7$ . Пятую и шестую операции объединили.

Определите, насколько изменится продолжительность обработки партии деталей. Постройте графики технологического цикла обработки деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 8

### Теоретические вопросы:

1. Техничко-экономические показатели технологических процессов.
2. Закономерности развития технологических процессов.

### Задача 1

Для каждого из вариантов организации производства, представленных в таблице 1, рассчитайте коэффициент закрепления операций и определите тип производства.

Таблица 1

Варианты организации производства

| № варианта                          | 1   | 2   | 3   | 4  | 5   | 6    | 7   | 8   | 9   | 10   |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Количество рабочих мест             | 48  | 24  | 18  | 6  | 34  | 42   | 27  | 12  | 32  | 22   |
| Количество технологических операций | 846 | 732 | 472 | 24 | 408 | 1764 | 598 | 386 | 254 | 1012 |

### Задача 2

Количество деталей в партии 30 штук. Вид движения партии деталей последовательный. Технологический процесс обработки детали состоит из 6 операций (в мин.):  $t_1 = 5$ ;  $t_2 = 8$ ;  $t_3 = 6$ ;  $t_4 = 4$ ;  $t_5 = 5$ ;  $t_6 = 4$ .

Определите, как изменится продолжительность обработки партии деталей, если последовательный вид движения заменить последовательно-параллельным. Постройте графики технологического цикла обработки деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 9

### Теоретические вопросы:

1. Характеристика типовых и перспективных технологических процессов.
2. Эффективность технологических процессов и методы ее оценки.

### Задача 1

Для обеспечения годового объема производства предприятием были приобретены несколько видов изделий и полуфабрикатов. Стоимость полуфабриката А – 4,2 млн. руб., В – 2,8 млн. руб., С – 3,4 млн. руб.

Определить уровень концентрации производства, если себестоимость продукции предприятия за год составила 20 млн. руб.

### Задача 2

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей в 6 шт. при последовательном, параллельном и последовательно-параллельном видах движения. Построить графики процессов обработки.

Технологический процесс обработки детали состоит из операций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

| Длительность операций технологического процесса |                               |                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| № операции                                      | Операция                      | Норма времени, мин. |
| 1                                               | Отрезка заготовки и центровка | 4                   |
| 2                                               | Обточка                       | 6                   |
| 3                                               | Фрезерование паза             | 8                   |
| 4                                               | Сверление отверстий           | 5                   |
| 5                                               | Шлифование                    | 3                   |

## **ВАРИАНТ № 10**

### **Теоретические вопросы:**

1. Требования к технологическим процессам.
2. Критерии оценки технологических процессов.

### **Задача 1**

Сборка малогабаритного изделия осуществляется на поточной линии, оснащенной непрерывно действующим конвейером. Программа выпуска изделий 560 штук в сутки. Режим работы поточной линии двухсменный по 8 часов. Регламентированные перерывы на отдых – 40 мин. в смену. Определить такт и ритм потока, если изделия собираются на площадках, специально закрепленных на конвейерной ленте, транспортными партиями, каждая из которых состоит из 10 штук. Сделать вывод.

### **Задача 2**

Построить графики движения партии деталей и рассчитать длительность технологического цикла при последовательном, параллельном и последовательно- параллельном видам движений, если известно, что партия деталей состоит из 3 шт., технологический процесс обработки включает 5 операций, длительность которых соответственно составляет (в час.):  $t_1 = 1$ ,  $t_2 = 2$ ,  $t_3 = 4$ ,  $t_4 = 2$ ,  $t_5 = 3$  ч. Размер транспортной партии равен 1 шт. Каждая операция выполняется на одном станке.

## **ВАРИАНТ № 11**

### **Теоретические вопросы:**

1. Сущность и основные этапы технологической подготовки производства.
2. Эффективность технологического процесса и факторы на нее влияющие.

### **Задача 1**

Поточная линия имеет расчетный такт 8 мин., работает в две смены по 8 часов. Технические потери времени планируются в размере 4,5 % от фонда времени. На линии 7 операций. Продолжительность операции: первой - 16 мин., второй - 24 мин., третьей - 8 мин., четвертой - 8 мин., пятой - 32 мин., шестой - 16 мин., седьмой - 8 мин.

Определите квартальный (65 дней) выпуск деталей на поточной линии, количество рабочих мест и их загрузки.

### **Задача 2**

Определить операционный технологический цикл обработки партии деталей (в днях) при условии:

- количество деталей в партии – 9000 штук;
- норма времени на одну деталь – 3,5 минуты;
- выполнение нормы выработки – 1,1;
- количество параллельно работающих рабочих мест – 3;
- сменность работы – 1;
- календарный фонд времени смены – 480 минут.

## **ВАРИАНТ № 12**

### **Теоретические вопросы:**

1. Технологическая база предприятия, ее составляющие и их характеристика.
2. Расчет длительности технологического цикла простого процесса при параллельно-последовательном виде движения предметов труда.

### **Задача 1**

Определить такт и ритм поточной линии, если программа выпуска изделий за месяц – 20 000 деталей, рабочие дни – 21, продолжительность смены – 8 ч., регламентированные потери на отдых – 5 %, режим работы – 2 смены, размер партии деталей – 8 шт.

### **Задача 2**

По плану новой техники в цехе для обработки деталей применяются станки с ЧПУ. Стоимость одного станка с ЧПУ 1200000 руб. Число применяемых станков с ЧПУ 5 шт. Число высвобождаемых рабочих одним станком с ЧПУ 2 чел. Среднемесячная зарплата рабочего 25000 руб. Ежегодные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание одного станка с ЧПУ 20 000 руб.

Определить экономический эффект от применения станков с ЧПУ и показатель экономической эффективности. Сделать вывод об экономической целесообразности применения станков с ЧПУ.

## ВАРИАНТ № 13

### Теоретические вопросы:

1. Разработка технологических процессов и ее особенности.
2. Оптимизация технологических процессов по экономическим критериям.

### Задача 1

Рабочий конвейер непрерывного действия работает в две смены. Число операций на конвейере – 25 (совпадает с числом рабочих мест). Длительность технологического цикла изготовления изделий на конвейере – 75 мин. В результате улучшения методов труда на рабочих местах программа запуска изделий за месяц выполнена на 110 %. Количество рабочих дней в месяце – 21. Перерывы на отдых 30 мин в смену. Продолжительность смены – 8 часов. Определить фактический выпуск изделий за месяц и такт потока.

### Задача 2

По показателям капитальных вложений  $K_i$ , себестоимости готовой продукции  $C_i$  и нормативному коэффициенту эффективности капитальных вложений ( $E_H = 0,15$ ) выбрать лучший вариант технологического процесса и обосновать его:

I вариант  $K_1 = 110$  тыс. руб.,  $C_1 = 100$  тыс. руб.;

II вариант  $K_2 = 130$  тыс. руб.,  $C_2 = 90$  тыс. руб.;

III вариант  $K_3 = 170$  тыс. руб.,  $C_3 = 85$  тыс. руб.

## **ВАРИАНТ № 14**

### **Теоретические вопросы:**

1. Управление технологическими процессами на промышленном предприятии.
2. Система показателей, используемых для оценки эффективности технологических процессов.

### **Задача 1**

На участке кузнечного цеха имеется 16 рабочих мест. В течение месяца на них выполняется 752 разные технологические операции. Требуется определить: коэффициент загрузки операций на участке; тип производства и изложить его определение по ГОСТ 14.004-83.

### **Задача 2**

На рабочей горизонтально замкнутой конвейерно-непрерывного действия линии производится сборка изделия. Суточный выпуск изделий - 500 штук. Режим работы линии - двухсменный. Регламентированный перерыв на отдых - 30 минут. Нормы времени по 5 операциям технологического процесса следующие:  $t_1 = 11$ ,  $t_2 = 12$ ,  $t_3 = 10$ ,  $t_4 = 6$ ,  $t_5 = 5$  мин. Шаг конвейера – 2 метра. Транспортная партия – 10 изделий.

1. Определите следующие параметры поточной линии:
  - эффективный фонд времени работы поточной линии;
  - такт, темп и ритм поточной линии;
  - расчетное и принятое количество рабочих мест;
  - коэффициент загрузки на операции;
  - средний коэффициент загрузки поточной линии;
  - длину рабочей части конвейера;
  - скорость конвейера.
2. Охарактеризуйте технологический процесс, используя смысловое значение рассчитанных параметров.

## ВАРИАНТ № 15

### Теоретические вопросы:

1. Основы построения технологического процесса.
2. Экономические критерии эффективности технологических процессов.

### Задача 1

Время выполнения всех сборочных операций одного изделия на поточной линии – 66 мин. Рабочие места на линии расположены по обе стороны от непрерывно движущегося конвейера. Шаг конвейера – 1,4 м. Сменная программа выпуска – 88 изделий. Технологический брак составляет 2 %. Регламентированные перерывы – 20 мин в смену. Продолжительность смены – 8 ч. Определить длину рабочей части конвейера и скорость его движения.

### Задача 2

Определить длительность технологического цикла обработки 50 деталей при параллельном, последовательном и параллельно-последовательном видах движения. Технологический процесс состоит из операций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Операции технологического процесса и их длительность

| № операции | Операция         | Норма времени, мин. |
|------------|------------------|---------------------|
| 1          | Токарная обточка | 12                  |
| 2          | Фрезерование     | 8                   |
| 3          | Сверление        | 2                   |
| 4          | Долбление        | 4                   |
| 5          | Шлифование       | 8                   |

Постройте графики технологического цикла обработки деталей при всех видах движений (при построении графиков необходимо соблюдать масштаб). Сделайте вывод о том, какой вид движения целесообразно использовать в данном случае.

## ВАРИАНТ № 16

### Теоретические вопросы:

1. Параметры технологического процесса и их характеристика.
2. Использование показателей производительности при оценке эффективности технологических процессов.

### Задача 1

Месячная производственная программа цеха составляет 6200 изделий. Трудоемкость токарных операций – 0,35 нормо-часа, шлифовальных операций – 0,2 нормо-часа. Режим работы оборудования двухсменный. Планируемый коэффициент выполнения норм 103 %.

Определить расчетное и фактически принятое количество оборудования; коэффициент загрузки каждой группы оборудования; производственную мощность цеха, если действительный месячный фонд времени оборудования равен 330 ч.

### Задача 2

На основании исходных данных, представленных в таблице 1 необходимо выбрать и обосновать оптимальный вариант технологического процесса.

Таблица 1

Исходные данные

| Показатели                                          | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Объем реализации, изд./год                          | 16000     | 14000     | 18000     |
| Цена, руб.                                          | 54        | 56        | 52        |
| Себестоимость, руб.                                 | 38        | 40        | 34        |
| Удельные капиталовложения, руб.                     | 30        | 25        | 36        |
| Нормативный коэффициент экономической эффективности | 0,27      | 0,27      | 0,27      |

## ВАРИАНТ № 17

### Теоретические вопросы:

1. Экономические показатели, используемые для оценки эффективности технологических процессов.
2. Методы оценки эффективности новой техники и технологий, внедряемых в технологические процессы.

### Задача 1

Сборка узла агрегата осуществляется на непрерывно-поточной линии, оснащенной распределительным конвейером. Шаг конвейера – 1,4 м. Программа выпуска узлов – 275 штук в сутки. Режим работы линии – двухсменный по 8 часов. Регламентированные перерывы на отдых – 30 мин в смену. Процесс сборки узла состоит из девяти операций, норма времени которых соответственно составляет, мин:  $t_1=3,8$ ;  $t_2=2,6$ ;  $t_3=4,4$ ;  $t_4=8,6$ ;  $t_5=3,4$ ;  $t_6=4,8$ ;  $t_7=2,8$ ;  $t_8=6,2$ ;  $t_9=3,4$ .

Определить: такт потока; число рабочих мест на каждой операции и на всей поточной линии; скорость движения конвейера; длину конвейера.

### Задача 2

В соответствии с действующими стандартами и техническими условиями разработаны четыре варианта технологического процесса изготовления изделия. Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

| Показатель                                  | Номер варианта технологического процесса |     |     |     |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                             | 1                                        | 2   | 3   | 4   |
| Ежегодный объем производства, тыс. шт.      | 4                                        | 4   | 4   | 4   |
| Себестоимость изготовления, руб./шт.        | 102                                      | 108 | 95  | 114 |
| Капиталовложения в оборудование, тыс. руб.  | 150                                      | 145 | 155 | 120 |
| Нормативный коэффициент эффективности $E_H$ | 0,2                                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

Выберите оптимальный вариант технологического процесса путем расчета коэффициента сравнительной эффективности дополнительных капитальных вложений и подтвердите этот выбор расчетом приведенных затрат.

## ВАРИАНТ № 18

### Теоретические вопросы:

1. Описание технологических процессов.
2. Критерии оптимальности и методы оптимизации технологических процессов.

### Задача 1

Узел собирают на конвейере. Сменная программа линии – 34 узла, трудоемкость сборки узла – 5 ч. 25 мин., шаг конвейера – 1,8 м, регламентированные остановки линии для отдыха рабочих - 6 %, рабочие места размещены с одной стороны конвейера. Определить такт, число рабочих мест, скорость движения, длину конвейера.

### Задача 2

Обрабатывается партия деталей в количестве 5 штук.

Постройте графики последовательного, параллельного и параллельно-последовательного движения при следующих условиях, указанных в таблице 1:

Таблица 1

Длительность операций технологического цикла

| Номер операции | Норма штучного времени<br>$T_{шт}$ , мин |
|----------------|------------------------------------------|
| 1              | 5                                        |
| 2              | 2                                        |
| 3              | 3                                        |
| 4              | 5                                        |
| 5              | 4                                        |
| 6              | 2                                        |

Рассчитайте длительность технологического цикла аналитически и сопоставьте полученные результаты с графиками. Сделайте вывод о том, какой вид движения целесообразно использовать в данном случае.

Примечание: при построении графика необходимо соблюдать масштаб.

## ВАРИАНТ № 19

### Теоретические вопросы:

1. Операции технологического процесса и их характеристика.
2. Сущность и методы оценки экономической эффективности технологического процесса.

### Задача 1

Годовая программа выпуска деталей на фрезеровальном участке 260000 штук. Средняя трудоемкость изготовления 20 мин. Участок работает в 2 смены. Номинальный фонд времени на 1 смену 2060 часов. Коэффициент выполнения норм 1,05. Потери времени на ремонт оборудования 4%. Определить принятое количество оборудования и коэффициент его использования.

### Задача 2

Технологический процесс обработки детали состоит из семи операций, продолжительность которых составляет (в мин.):  $t_1 = 4$ ;  $t_2 = 8$ ;  $t_3 = 5$ ;  $t_4 = 4$ ;  $t_5 = 10$ ;  $t_6 = 3$ ;  $t_7 = 8$ . Партия деталей 30 шт. Четвертая операция объединяется с третьей в одну без изменения длительности каждой в отдельности, а пятая уменьшается на 2 мин.

Определите, насколько сократится длительность обработки партии деталей при последовательно-параллельном виде движения в результате объединения и сокращения длительности операций. Постройте график обработки партии деталей до и после изменений.

## ВАРИАНТ № 20

### Теоретические вопросы:

1. Критерии эффективности технологических процессов.
2. Расчет длительности технологического цикла простого процесса при последовательном виде движения предметов труда.

### Задача 1

На участке токарного цеха имеется 16 рабочих мест. В течение месяца на них выполняется 992 разные технологические операции. Требуется определить: коэффициент загрузки операций на участке; тип производства и изложить его определение по ГОСТ 14.004-83.

### Задача 2

Суточный выпуск изделий на поточной линии 890 штук, режим работы линии двухсменный по 8 часов, шаг конвейера 1,5 метра. Длительность операций приведена в таблице 1.

Таблица 1

Длительность технологических операций

| Номер операции,                 | 1 | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------------|---|----|---|---|---|---|---|
| Норма времени на операцию, мин. | 6 | 12 | 8 | 4 | 6 | 3 | 2 |

Определите такт поточной линии, число рабочих мест, длину рабочей части конвейера, скорость движения конвейера и средний коэффициент загрузки поточной линии, если расположение рабочих мест на линии:

- а) одностороннее;
- б) шахматное.

Охарактеризуйте технологический процесс на предприятии, используя найденные параметры поточной линии.

Примечание: Все расчетные значения следует округлять до сотых.

## **ВАРИАНТ № 21**

### **Теоретические вопросы:**

1. Производительность и экономичность технологических процессов.
2. Критерии и этапы процесса выбора оптимального варианта технологического процесса.

### **Задача 1**

Определить необходимую длину сборочного конвейера, а также скорость его движения при следующих условиях: сменная программа линии сборки – 250 узлов, шаг конвейера – 2,2 м, на сборке занято 14 рабочих; регламентированные перерывы для отдыха в смену – 20 мин, продолжительность смены – 8 ч.

### **Задача 2**

По плану новой техники в цехе для обработки деталей применяются станки с ЧПУ. Стоимость одного станка с ЧПУ 1500000 руб. Число применяемых станков с ЧПУ 6 шт. Число высвобождаемых рабочих одним станком с ЧПУ 3 чел. Среднемесячная зарплата рабочего 30000 руб. Ежегодные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание одного станка с ЧПУ 20 000 руб.

Определить экономический эффект от применения станков с ЧПУ и показатель экономической эффективности. Сделать вывод об экономической целесообразности применения станков с ЧПУ.

## ВАРИАНТ № 22

### Теоретические вопросы:

1. Нормирование технологических процессов.
2. Технико-экономическая оценка технологического процесса.

### Задача 1

Узлы собирают на конвейере. Сменная программа – 50 шт. Трудоемкость сборки узлов – 320 мин., шаг конвейера – 1,4 м, регламентированные перерывы на отдых составляют 5 %, продолжительность рабочей смены - 8 часов.

Определите такт конвейера, число рабочих мест, скорость движения конвейера и общую длину конвейера.

### Задача 2

На основании исходных данных, представленных в таблице 1, выберите и обоснуйте оптимальный вариант технологического процесса.

Таблица 1

Исходные данные

| Показатели                                          | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Себестоимость, руб./год                             | 76000     | 42000     | 22000     |
| Капитальные вложения, руб.                          | 520000    | 800000    | 580000    |
| Нормативный коэффициент экономической эффективности | 0,4       | 0,4       | 0,4       |

## **ВАРИАНТ № 23**

### **Теоретические вопросы:**

1. Технологический процесс как элемент и часть производственного процесса.
2. Показатели оценки эффективности и выбор варианта организации технологического процесса.

### **Задача 1**

На участке механического цеха имеется 52 рабочих места. В течение месяца на них выполняется 684 разные технологические операции. Требуется определить: коэффициент загрузки операций на участке; тип производства и изложить его определение по ГОСТ 14.004-83.

### **Задача 2**

На рабочей горизонтально замкнутой конвейерно-непрерывного действия линии производится сборка изделия. Суточный выпуск изделий - 500 штук. Режим работы линии - двухсменный. Регламентированный перерыв на отдых - 30 минут. Нормы времени по 5 операциям технологического процесса следующие:  $t_1 = 10$ ,  $t_2 = 15$ ,  $t_3 = 14$ ,  $t_4 = 12$ ,  $t_5 = 11$  мин. Шаг конвейера – 2 метра. Транспортная партия – 5 изделий.

1. Определите следующие параметры поточной линии:
  - эффективный фонд времени работы поточной линии;
  - такт, темп и ритм поточной линии;
  - расчетное и принятое количество рабочих мест;
  - коэффициент загрузки на операции;
  - средний коэффициент загрузки поточной линии;
  - длину рабочей части конвейера;
  - скорость конвейера.
2. Охарактеризуйте технологический процесс, используя смысловое значение рассчитанных параметров.

## ВАРИАНТ № 24

### Теоретические вопросы:

1. Характеристики современных технологических процессов.
2. Проблемы оценки эффективности технологических процессов.

### Задача 1

Годовая программа выпуска деталей на шлифовальном участке 120 000 штук. Средняя трудоемкость изготовления 30 мин. Участок работает в 2 смены. Номинальный фонд времени на 1 смену 2060 часов. Коэффициент выполнения норм 1,1. Потери времени на ремонт оборудования 3%. Определить принятое количество оборудования и коэффициент его использования.

### Задача 2

Определите коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений и срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, необходимых для внедрения новой технологии. Сделайте вывод. Исходные данные для проведения расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

| № п/п | Показатели                                 | 1 вариант | 2 вариант |
|-------|--------------------------------------------|-----------|-----------|
| 1     | Годовой объем выпуска продукции, шт.       | 15000     | 1600      |
| 2     | Капитальные вложения, тыс. руб.            | 1300      | 1500      |
| 3     | Себестоимость выпуска продукции, тыс. руб. | 1400      | 1450      |

Примечание: Если различные варианты хозяйствования предполагают разный объем выпуска продукции, то базовая себестоимость должна быть скорректирована на новый объем производства.

## ВАРИАНТ № 25

### Теоретические вопросы:

1. Взаимосвязь качества и эффективности технологического процесса.
2. Расчет и анализ длительности технологического цикла простого процесса при параллельном виде движения предметов труда.

### Задача 1

Время выполнения всех сборочных операций одного изделия на поточной линии – 106 мин. Рабочие места на линии расположены по обе стороны от непрерывно движущегося конвейера. Шаг конвейера – 1,2 м. Сменная программа выпуска – 128 изделий. Технологический брак составляет 3 %. Регламентированные перерывы – 20 мин в смену. Продолжительность смены – 8 ч. Определить длину рабочей части конвейера и скорость его движения.

### Задача 2

По показателям капитальных вложений  $K_i$ , себестоимости готовой продукции  $C_i$  и нормативному коэффициенту эффективности капитальных вложений ( $E_H = 0,20$ ) оценить, выбрать и обосновать лучший вариант технологического процесса:

- I вариант  $K_1 = 240$  тыс. руб.,  $C_1 = 170$  тыс. руб.;
- II вариант  $K_2 = 220$  тыс. руб.,  $C_2 = 210$  тыс. руб.;
- III вариант  $K_3 = 250$  тыс. руб.,  $C_3 = 220$  тыс. руб.

**Термины для составления словаря базовых терминов**  
по дисциплине «Оценка эффективности технологических процессов»

1. Предприятие
2. Производственный процесс
3. Технологический процесс
4. Простой процесс
5. Сложный процесс
6. Технологическая операция
7. Технологический документ
8. Производственный цикл
9. Технологический цикл
10. Технологический режим
11. Поточная линия
12. Производственная мощность предприятия
13. Станкоемкость
14. Штучное время
15. Производственная программа предприятия
16. Номенклатура продукции
17. Ассортимент
18. Валовая продукция
19. Товарная продукция
20. Реализованная продукция
21. Производственная структура предприятия
22. Рабочее место
23. Участок
24. Цех
25. Экономический эффект
26. Экономическая эффективность
27. Технологическая себестоимость
28. Капитальные затраты
29. Текущие затраты
30. Приведенные затраты

## Библиографический список

1. Воробьева, И. П. Экономика и управление производством: учебное пособие для вузов / И. П. Воробьева, О. С. Селевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00380-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451393>
2. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под редакцией О. И. Долгановой. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00866-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450550>
3. Дорман, В. Н. Экономика организации. Ресурсы коммерческой организации: учебное пособие для вузов / В. Н. Дорман; под научной редакцией Н.Р. Кельчевской. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10902-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454635>
4. Мандрыкин, А. В. Экономика и организация производства: учебное пособие / А. В. Мандрыкин, Т. С. Наролина. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-7731-0701-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93302.html>
5. Милкова, О. И. Экономика и организация предприятия : учебник и практикум для вузов / О. И. Милкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04300-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454049>
6. Мочаева, Т. В. Экономика и организация производства на предприятии: учебное пособие / Т. В. Мочаева, К. А. Кудрявцев. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. — 82 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165868>

Учебное издание

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Методические указания и задания к выполнению контрольной работы

Составитель  
ПЕПЕЛЯЕВА Нина Анатольевна

*В авторской редакции*

Подписано в печать 21.12.2021. Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л. 2,0.  
Тираж 100 экз. Заказ № 21-1040.

Библиотечно-издательский комплекс  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет».  
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.  
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.