

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОУВПО «АмГУ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой «Экономики и
менеджмента организации»

_____ В.З.Григорьева
« _____ » _____ 2006г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
МАШИНОСТРОЕНИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

для специальности 080502 – «Экономика и управление на предприятии
(в машиностроении)»

Составитель: Т.Б. Сахарова

Благовещенск

2007

Печатается по решению
экономического факультета
Амурского государственного
университета

Т.б. Сахарова

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Организация производства на предприятиях машиностроения» для студентов очной формы обучения специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)». - Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007. – 93 с.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи студентам очной формы обучения по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)» для формирования специальных знаний о роли организации производства и операций в системе управления предприятием, системе внутривыпускной организации деятельности предприятия.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. СТАНДАРТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ	8
2.2. НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ, ОБЪЕМ (В ЧАСАХ) ЛЕКЦИОННЫХ, СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
2.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	9
2.4. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
2.5. ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ	28
2.6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32
Список основной литературы	32
Список дополнительной литературы	33
2.7. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ	34
2.8. КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ И ДОМАШНИХ РАБОТ	38
2.9. ФОНД ТЕСТОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	53
2.10. КОМПЛЕКТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ	65
ПРИЛОЖЕНИЕ А. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО СЕРИЙНОГО И ЕДИНИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	72
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТЕОРИЯ ОЧЕРЕДЕЙ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ (ОБОРУДОВАНИЯ)	85

ВВЕДЕНИЕ

Особенностью мировой экономики 90-х годов стало возрождение предпринимательского духа. Формы предпринимательской активности становятся все более многообразными, что обусловлено переходом промышленно развитых стран к научно-техническому варианту экономического роста.

Осуществление современной научно технической политики требует постоянной готовности со стороны фирмы к реорганизации структур и методов управления, использование более гибких технологий, обеспечивающих смену моделей продукции без полной остановки производства, гибкой кадровой политики.

Машиностроительный комплекс всегда являлся основой научно-технического прогресса и материально-технического перевооружения всех отраслей хозяйственной деятельности. Следовательно, научно-технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства материализуется через продукцию машиностроения. Машиностроение, таким образом, представляет собой катализатор научно-технического прогресса, на основе которого осуществляется техническое перевооружение всех отраслей. Поэтому основное экономическое назначение продукции машиностроения – облегчить труд и повысить его производительность путем насыщения всех отраслей народного хозяйства основными фондами высокого технического уровня.

Организация производства на предприятиях (машиностроения), углубляющая и развивающая применительно к предприятию рациональное сочетание во времени и пространстве всех основных (технологических), вспомогательных и обслуживающих процессов, ведет к рациональной организации производственных процессов и является необходимой предпосылкой выполнения предприятием плановых заданий с наиболее благоприятными технико-экономическими показателями.

Для современных предприятий, работающих в условиях рыночной экономики, характерен процесс обновления выпускаемой продукции, что требует соответствующей организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторской и технологической подготовки производства, организационной подготовки и освоения выпуска новых или усовершенствованных изделий. При этом необходимо обеспечить максимальное сокращение продолжительности цикла создания и освоения нового изделия на всех стадиях и этапах внедрения его в производство. Одновременно следует снижать затраты как на техническую подготовку, так и на освоение и промышленное изготовление.

Учебно–методический комплекс составлен с учетом рекомендаций учебно-методического отдела АмГУ и включает следующие разделы:

- цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе;
- содержание дисциплины;
- учебно-методические материалы по дисциплине;
- учебно-методическая карта дисциплины.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Программа курса "Организация производства на предприятиях отрасли" составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для специальности 080502.

Цель курса – приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области организации и планирования производства, управления предприятием, цехом, участком и другими подразделениями.

Для изучения курса необходима предварительная аттестация студентов по дисциплинам "Экономика предприятия", "Менеджмент", «Технология машиностроения».

По завершению курса обучения студент должен иметь представление:

- о роли управления производством и операциями в системе управления предприятием;
 - об условиях, в которых принимаются производственные решения;
 - о системе внутрипроизводственного планирования и ее взаимосвязи с производственным циклом;
 - о принципах современной системы управления качеством;
- знать:
- основные понятия операционного менеджмента;
 - виды производственных и организационных структур;
 - методы оценки и выбора производственных процессов;
 - методы обоснования принимаемых технических и хозяйственных решений;
- уметь:
- осуществлять выбор целей, задач и стратегий производственной деятельности в соответствии с общими целями и стратегиями организации;
 - разрабатывать организационные решения;

- устанавливать производственную мощность;
- проектировать организацию основных и вспомогательных цехов;
- организовывать технологическую подготовку производства.

Формы учебной работы:

- Лекции.
- Практические занятия.

Формы контроля знаний:

- Тест-контроль.
- Экзамен (8 семестр).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. СТАНДАРТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Организация производства как система научных знаний и область практической деятельности; этапы развития теории организации производства; научные основы организации производства; система категорий, основные элементы и принципы эффективной организации; анализ уровня организации производства; структура производственных систем в отрасли; содержание и порядок проектирования организации основных производств на предприятиях отрасли; организационное проектирование вспомогательных производственных процессов и обслуживающих производств.

2.2. НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ, ОБЪЕМ (В ЧАСАХ) ЛЕКЦИОННЫХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

	Тема	Очная форма	
		Лекции	Практич. занятия
1	Сущность и принципы организации производства	2	2
2	Структурные и организационные решения в производстве	2	4
3	Организация производственного процесса во времени	4	4
4	Основные понятия организации производственного процесса	2	-
5	Организация непоточных методов производства	2	2
6	Организация поточных методов производства	4	4
7	Производственная стратегия машиностроительного предприятия	4	4
8	Организация вспомогательных процессов и обслуживающих производств машиностроительного предприятия	4	4
9	Организация конструкторской подготовки производства	1	1
10	Организация технологической подготовки производства	1	1
11	Система создания и освоения новой техники	2	-
12	Выбор ресурсосберегающих технологий	-	2
13	Сетевое планирование	2	4
14	Планирование производственных процессов и мощностей в машиностроении	2	2
15	Организационная подготовка производства к промышленному освоению новой техники	2	-
16	Управление качеством процесса	2	2
	Итого	36	36

2.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

График самостоятельной работы студентов по дисциплине с указанием ее содержания, объема в часах, сроков и форм контроля приведен в Учебно-методической карте дисциплины (Приложение А) и включает в себя:

1. Работу с периодическими экономическими изданиями
2. Работу с научной литературой по организации производственного процесса на предприятии
3. Работу с сетью Internet по проблематике, связанной с организацией производства.
4. Расчетно-графическую работу по теме «Оперативно-календарное производство серийного и единичного производств» (Приложение Б) или «Теория очередей и ее использование для улучшения обслуживания клиентов (оборудования)» (Приложение В) – по выбору

2.4. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Занятие 1. Сущность и принципы организации производства

1. Этапы развития науки об организации производства.
2. Составные части системы организации производства.
3. Принципы организации производства и их сущность

Занятие 2, 3. Структурные и организационные решения в производстве

1. Что такое производственная и организационная структуры, каковы их различия?
2. Каковы основные факторы, определяющие производственную структуру?
3. На каких критериях основан выбор производственных структур?
4. Назовите основные типы организационных структур управления в производстве?
5. Особенности реструктуризации машиностроительных производств в России.

Деловая игра «Формирование структуры производственного предприятия». Источник: Минаев Э.С., Агеева Н.Г., Аббата Дага А. Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров "Управление развитием организации". Модуль 15. – М.: ИНФРА –М, с. 128 – 134

Занятие 4, 5. Организация производственного процесса во времени

1. Производственный процесс, его сущность и состав.
2. Структура производственных процессов.
3. Содержание основных производственных процессов.
4. Содержание вспомогательных производственных процессов.
5. Производственный цикл, его структура и пути сокращения.
6. Последовательный вид движения предметов труда.
7. Параллельный вид движения предметов труда.
8. Параллельно-последовательный вид движения предметов труда.

Задачи

Задача 1. Число деталей в партии – 12 шт., вид движения деталей – последовательный. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций, длительность обработки на каждой операции соответственно равна: $t_1 = 4$, $t_2 = 6$, $t_3 = 6$, $t_4 = 2$, $t_5 = 5$, $t_6 = 3$ мин. Каждая операция выполняется на одном станке. Размер транспортной партии равен 1. Определить длительность технологического цикла, построить график.

Задача 2. Партия из десяти деталей обрабатывается при последовательно-параллельном движении. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций $t_1 = 2$, $t_2 = 9$, $t_3 = 5$, $t_4 = 8$, $t_5 = 3$, $t_6 = 4$ мин. Вторая и четвертая операции выполняются на двух станках, остальные на одном. Транспортная партия состоит из 2 деталей. Определить длительность технологического цикла, построить график.

Задача 3. Партия из двадцати деталей обрабатывается при последовательно-параллельном движении. Технологический процесс обработки деталей состоит из пяти операций $t_1 = 2$, $t_2 = 4$, $t_3 = 3$, $t_4 = 6$, $t_5 = 5$. Вторая и

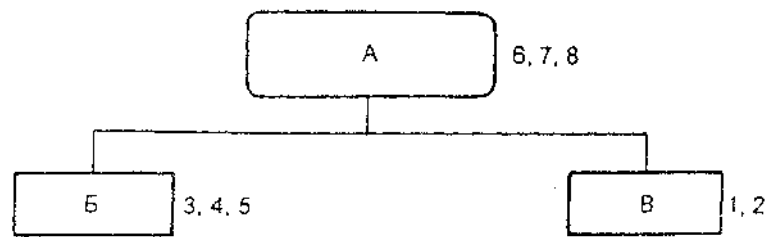
четвертая операции выполняются на двух станках, остальные на одном. Транспортная партия состоит из 5 деталей. Определить длительность технологического цикла, построить график.

Задача 4. Партия из двадцати деталей обрабатывается при параллельном движении. Технологический процесс обработки деталей состоит из пяти операций $t_1 = 2$, $t_2 = 4$, $t_3 = 3$, $t_4 = 6$, $t_5 = 5$. Вторая и четвертая операции выполняются на двух станках, остальные на одном. Транспортная партия состоит из 4 деталей. Определить длительность технологического цикла, построить график.

Задача 5 . На участке осуществляется сборка электродвигателя. Технологический процесс сборки представлен в табл. 2.3, а структурная схема — на рис. 2.3. Месячная программа выпуска составляет 1500 шт. Число рабочих дней в месяце-21. Режим работы - двухсменный. Продолжительность рабочей смены - 8 ч. Время на плановые ремонты и переналадку рабочих мест составляет 3 %. Определить размер партии изделий; установить удобопланируемые ритмы запуска партий изделий в производство: построить цикловой график сборки изделия с учетом загрузки рабочих мест; определить длительность цикла сборки электродвигателя; рассчитать опережение запуска-выпуска сборочных единиц электродвигателя.

Таблица 1 - Технологический процесс сборки электродвигателя

Условное обозначение сборочной единицы	№ операции	Норма штучного времени мин.	Коэффициент выполнения норм времени (K_e)	Норма времени с учетом коэффициента $K_e(z_i)$, мин	Подготовительно-заключительное время, мин	Порядок подачи сборочных единиц к операции
В	1	13,5	1,06	12,7	10	6
	2	11,4	1,06	10,8	15	6
Б	3	11,5	1,15	10,0	15	7
	4	12,4	1,05	11,8	15	7
	5	3,7	1,04	3,6	20	8
А	6	7,5	1,05	7,1	10	-
	7	6,3	1,06	5,9	15	-
	8	12,7	1,08	11,8	20	-
Итого		79,0	1,07	73,7	120	



Занятие 6. Организация непоточных методов производства

1. Методы организации непоточного производства. Технологическая и предметная формы специализации.
2. Особенности организации предметно-замкнутых участков.
3. Особенности предметно-групповой и смешанной форм организации производства.
4. Особенности организации участков серийной сборки изделий.

Задача

На предметно-замкнутом участке обрабатываются три вида деталей А, Б и В. Месячная программа выпуска детали А 1400 шт., детали Б 2100 шт., детали В 1750 шт. Число рабочих дней в месяце 21, режим работы двухсменный, потери времени на переналадку оборудования составляют 2 % от номинального фонда времени. Нормы времени на выполнение операций, подготовительно-заключительное время и нормы времени на переналадку оборудования приведены в таблице.

Таблица – Нормы времени на выполнение операций, подготовительно-заключительное время и нормы времени на переналадку оборудования

Операция	Нормы времени по детали, мин.								
	А			Б			В		
	t шт.	t пз	t но	t шт.	t пз	t но	t шт.	t пз	t но
Токарная	3,53	15	20	3,95	15	20	2,82	15	20
Фрезерная	2,33	15	20	4,75	15	20	3,78	15	20
Шлифовальная	5,95	10	20	5,57	10	20	7,64	10	20
Итого	11,81	40	60	14,27	40	60	14,24	40	60

Определить размер партии деталей каждого наименования, удобопланируемый ритм, число единиц оборудования на каждой операции,

продолжительность операционного цикла и продолжительность производственного цикла.

Занятие 7, 8. Организация поточных методов производства

1. Сущность и преимущества поточного производства.
2. Классификация поточных линий.
3. Выбор, обоснование и компоновка поточных линий.
4. Организация однопредметной непрерывно-поточной линии;
5. Организация однопредметной прерывно-поточной линии.
6. Организация многопредметной непрерывной поточной линии.
7. Организация многопредметной прерывно-поточной линии.
8. Экономическая эффективность поточного производства.

Задачи

Задача 1. Сборка блока производится на рабочем конвейере непрерывного действия. Шаг конвейера - 1,5 м. Диаметр приводного и натяжного барабанов - 0,4 м каждый. Технологический процесс сборки блока состоит из восьми операций, нормы времени которых (с учетом времени возвращения на прежнее - исходное место) соответственно составляют: ($t_1 = 3,6$, $t_2 = 7,2$, $t_3 = 5,4$, $t_4 = 9$, $t_5 = 1,8$, $t_6 = 5,4$, $t_7 = 3,6$, $t_8 = 7,2$ мин. Программа выпуска за сутки - 500 блоков. Режим работы поточной линии - двухсменный по 8 ч. Регламентируемые перерывы на отдых - 30 мин в смену.

Определить такт потока, число рабочих мест на операциях и на всей поточной линии; длину рабочей зоны каждой операции и всей рабочей части поточной линии; длину замкнутой ленты конвейера; скорость движения конвейера.

Задача 2. На прерывно-поточной линии обрабатывается шестерня. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций, нормы времени которых соответственно составляют: ($t_1 = 13,25$, $t_2 = 7,5$, $t_3 = 3,5$, $t_4 = 5,25$, $t_5 = 2,5$, $t_6 = 3,5$ мин. Программа выпуска за сутки - 250 шт.

Режим работы линии - двухсменный. Продолжительность рабочей смены - 8 ч.

Определить такт поточной линии; число рабочих мест на каждой операции в целом на линии; коэффициент загрузки рабочих мест; число рабочих операторов; составить график-регламент загрузки рабочих мест и рабочих операторов на линии; определить длительность технологического цикла обработки шестерни на поточной линии.

Задача 3. На переменнo-поточной линии обрабатываются детали А и В. Программа выпуска деталей за месяц соответственно составляет $N_A = 1500$ шт. и $N_B = 2500$ шт. Суммарная трудоемкость обработки изделия А составляет 40 мин, изделия В 35 мин. Режим работы линии - двухсменный. Продолжительность рабочей смены - 8 ч. Число рабочих дней в месяце - 21. Потери рабочего времени на переналадку линии составляют 5% длительности смены. Шаг конвейера - 1.1 м. Среднее время наладки одного рабочего места - 25 мин.

Рассчитать календарно-плановые нормативы первой и второй групп и построить стандарт-план работы МНПЛ.

Задача 4. На переменнo-поточной линии обрабатываются детали А, Б, В, Д. Суммарная трудоемкость обработки деталей соответственно составляет 40, 50, 50, 30 мин. Программа выпуска деталей за месяц —соответственно 2500, 2000, 3000, 3500 шт. Режим работы линии-двухсменный. Продолжительность рабочей смены - 8 ч. Число рабочих дней в месяце - 22. Потери времени на переналадку оборудования составляют 6%. Шаг конвейера - 1,2 м. Средняя длительность наладки одного рабочего места - 20 мин.

Рассчитать календарно-плановые нормативы первой и второй групп и построить стандарт-план работы МНПЛ.

Занятие 9, 10. Производственная стратегия машиностроительного предприятия

1. Сущность и основные понятия стратегии предприятия.
2. Формирование производственной стратегии на предприятии.
3. Принятие решений по товарам и услугам.
4. Принятие структурных решений.
5. Принятие технологических и ресурсных решений.

Задача 1. Существуют три возможных варианта размещения завода «Центролит» для обеспечения отливками машиностроительных заводов в экономических районах «А» и «Б», суммарная потребность которых в фасонном литье составляет 200 тыс. т в год.

Вариант 1. Завод мощностью 200 тыс. т располагается в районе «А».

Вариант 2. Завод мощностью 200 тыс. т располагается в районе «Б».

Вариант 3. В районе «А» располагается завод мощностью 120 тыс. т., в районе «Б» - завод мощностью 80 тыс. т.

Потребность в литье районов «А» и «Б» одинакова - по 100 тыс. т отливок в год.

Приведенные затраты на транспортировку металлошихты (чугун и металлолом) до заводов «Центролит» составит:

До завода в районе «А» - 60 руб/т;

До завода в районе «Б» - 80 руб/т.

Удельный расход металлошихты – 1,1 т на 1 т отливок. Стоимость шихты во всех вариантах одинакова и в расчетах может не учитываться.

Технико-экономические показатели на заводах «Центролит» разной мощности

Мощность завода, тыс.т в год	Себестоимость литья, руб/т	Удельные капитальные затраты, руб/т.
80	2530	3000
120	2450	2800
200	2400	2700

Приведенные затраты на транспортировку фасонного литья от заводов «Центролит» до машиностроительных предприятий:

По варианту 1 – 56 руб/т.

По варианту 2 – 21 руб/т.

По варианту 3- 30 руб/т.

Определить оптимальный вариант размещения завода «Центролит» по минимуму приведенных затрат на транспортировку сырья, производство отливок и доставку литья на машиностроительные заводы.

Задача 2. По имеющимся данным охарактеризуйте качество производственного потенциала предприятия и оцените связанную с ним возможность возникновения риска не востребоваемости продукции.

Возрастной состав парка оборудования

Группы оборудования	Количество единиц установленного оборудования, шт	в т.ч. по срокам службы			
		до 5 лет	от 5 до 10 лет	от 10 до 15 лет	свыше 15 лет
1. Металлорежущее	844	212	140	480	12
2. Кузнечно-прессовое	70	-	-	42	28
3. Деревообрабатывающее	24	8	16	-	-
4. Литейное и сушильное	62	12	26	16	8
5. Прочее	1220	286	364	422	148
Всего:	2220	518	546	960	196

Справка: средний срок морального старения техники составляет в настоящее время 5 – 7 лет.

Задача 3. Проанализируйте и оцените социально-демографический состав персонала предприятия с точки зрения возможности возникновения риска не востребоваемости продукции по фактору “труд”.

Исходные данные для анализа

№ п/п	Показатель	Фактически в предыдущем году	В отчетном году	
			по плану	фактически
1.	Состав работников основной деятельности по полу, чел.:			
а)	мужчины, в т.ч. рабочие	1356 1160	1454 1270	1321 1089
б)	женщины, в т.ч. рабочие	1096 910	1050 848	1159 1005
2.	Возрастной состав специалистов, чел.:			
а)	до 22 лет	30	36	30
б)	от 22 до 30 лет	122	124	124
в)	от 30 до 50 лет	184	190	180
г)	свыше 50 лет	18	12	20
3.	Возрастной состав основных производственных рабочих, чел.:			
а)	до 18 лет	112	110	110
б)	от 18 до 30 лет	406	456	432

в)	от 30 до 50 лет	596	600	612
г)	свыше 50 лет	956	952	940
4.	Основные производственные рабочие по стажу работы по специальности, чел.:			
а)	до 1 года	222	220	220
б)	от 1 до 2-х лет	282	340	328
в)	от 2 до 5 лет	718	718	626
г)	свыше 5 лет	848	840	920

Кроме того известно фактическое распределение основных производственных рабочих по квалификации в соответствии со сложностью выполняемых ими работ.

Соответствие квалификации рабочих сложности работ

Разряд работ (у) \ Разряд рабочих (х)	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
1-й	20	44				
2-й	20	126	16			
3-й		84	218	68		
4-й			4	414	84	8
5-й				10	540	130
6-й				4	10	294

Задача 4. Среди нижеперечисленных показателей выделите характеризующие возможность возникновения риска невостребованности продукции, связанного с качеством производственных основных фондов предприятия. Выделенные показатели объедините в группы по уровню их производительности, техническому состоянию, интенсивности использования, обновления, достаточности.

1. Наличие основных фондов на определенный период.
2. Коэффициент износа.
3. Среднегодовая стоимость активной части промышленно-производственных основных фондов.
4. Время нахождения в плановом ремонте.
5. Фондовооруженность рабочих.
6. Фондоемкость продукции.
7. Среднегодовая стоимость промышленно-производственных фондов.

8. Коэффициент обновления.
9. Коэффициент годности.
10. Средний возраст оборудования.
11. Коэффициент сменности работы оборудования.
12. Коэффициент выбытия.
13. Коэффициент ликвидности.
14. Коэффициент интенсивности обновления.
15. Фондоотдача.
16. Число часов фактического простоя оборудования.
17. Доля фактически работавшего оборудования в установленном.
18. Коэффициент использования оборудования по мощности.
19. Коэффициент использования оборудования по времени.
20. Коэффициент сменности рабочих.
21. Число внеплановых остановок оборудования.

Задача 5. Оцените рискованность замены материала и ее финансовые последствия для предприятия.

Деталь	Расход на 1 деталь, кг		Стоимость обработки 1 детали, ден. ед		Выпуск изделия за отчетный период, шт
	цветного металла	пластмассы	из цветного металла	из пластмассы	
06.100	1,8	0,8	1,0	0,6	8000
06.101	3,2	2,2	0,8	0,4	2400

Справка: оптовая цена 1 кг цветного металла – 24 ден. ед., пластмассы – 10 ден. ед.

Задача 6.

1. Оцените по следующим характеристикам деятельность финансовых служб организации, в которой Вы работаете в соответствии с типом ее внешней среды (см. табл.).

Тип внешней среды	Возможность участия и сложность в финансовом прогнозировании	Постоянство или колебания цен на продукцию	Стабильность уровней продаж	Стабильность уровней прибыльности
А: Простая /				

стабильная				
Б: Сложная / стабильная				
В: Простая / нестабильная				
Г: Сложная / нестабильная				

2. Используя приведенную ниже схему для каждого фактора воздействия внешней среды, приведите перечень угроз и возможностей

Фактор воздействия	Угрозы	Возможности
1. Поставщики		
2. Покупатели		
3. Технология		
4. Рынок капитала		
5. Правительство		

Например:

Рынок рабочей силы.	1. Забастовки	1. Своевременная выплата заработной платы
	2. Недостаток квалифицированных рабочих	2. Мобильность трудовых ресурсов.

Перечень угроз:

1. Колебание курса ценных бумаг.
2. Законы о конкуренции.
3. Технический прогресс.
4. Уменьшение числа поставщиков сырья.
5. Уменьшение числа покупателей готовой продукции.
6. Девальвация национальной валюты.
7. Устаревание патента на используемую технологию.
8. Изменение налоговых льгот.
9. Картельные соглашения.
10. Наличие закона о правах потребителей.

Перечень возможностей:

1. Свободное движение валюты.
2. Правительственные субсидии на исследования и разработки.
3. Поставщики, гарантирующие качество.
4. Ускорение процесса производства.
5. Приверженность торговой марке.
6. Уменьшение периода поставок материалов.
7. Снижение процентных ставок.
8. Роботизация и автоматизация технологического процесса.
9. Наличие большой денежной массы.
10. Закон о недобросовестной конкуренции.

3. Постройте блок-схему для выявления хозяйственного риска вашей организации и дайте предложения по путям минимизации возможного внутреннего экономического риска данного предприятия.

4. Разработайте схему анализа хозяйственного риска организации по типу произведенной ей продукции (работ, услуг)

5. Постройте классификацию основных факторов риска невостребованности продукции (работ, услуг) вашей организации
6. Объясните имеющиеся различия в путях минимизации последствий при наступлении риска в случае падения спроса на продукцию.

Занятие 11, 12. Организация вспомогательных процессов и обслуживающих производств машиностроительного предприятия

1. Значение, задачи и структура вспомогательных процессов.
2. Организация инструментального производства машиностроительного предприятия.
3. Сущность и содержание системы планово-предупредительных ремонтов: планирование, техническая и организационная подготовка.
4. Техничко-экономические показатели ремонтной службы.
5. Организация энергетического хозяйства предприятия: роль, цели и задачи.
6. Организация и диспетчеризация работы транспортного хозяйства.
7. Организация складского хозяйства предприятия.

Задача 1. В цехе установлено 44 металлорежущих станка, режим работы цеха – двухсменный, продолжительность смены – 8 часов. Условия работы оборудования нормальные, обрабатываются конструкционные стали. Нормативное время работы станка в течение межремонтного цикла 24000 часов. Структура межремонтного цикла для установленных станков имеет вид:

K1 – O1 – T1 – O2 – T2 – O3 – C1 – O4 – T3 – O5 – T4 – O6- C2 – O7 – T5 – O8 – T6 – O9 – K2

Нормы времени для выполнения ремонтных работ представлены в таблице.

Таблица – Нормы времени для выполнения ремонтных работ на 1 ремонтную единицу для технологического оборудования, нормо-ч

Вид ремонта	Слесарные работы	Станочные работы	Прочие работы	Всего
Осмотр	0,75	0,1	-	0,85
Текущий	4,0	2,0	0,1	6,1
Средний	16,0	7,0	0,5	23,5
Капитальный	23,0	10,0	2,0	35,0

Годовой эффективный фонд времени работы одного рабочего составляет 1835 часов. Нормы обслуживания на одного рабочего в смену по межремонтному обслуживанию составляют: станочников 1650 р.е., слесарей 500 р.е., смазчиков 1000 р.е., шорников 3390 р.е.

Коэффициент, учитывающий расход материала на осмотры и межремонтное обслуживание – 1,12. Норма расхода материала на один капитальный ремонт на одну ремонтную единицу составляет 14 кг конструкционной стали. Коэффициент, характеризующий соотношение нормы расхода материала при текущем и капитальном ремонтах 0,2. Ежегодно капитальному ремонту подвергается 10 % оборудования, среднему ремонту – 25 %, текущему ремонту – 100 % оборудования.

Определить длительность межремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов, трудоемкость ремонтных и межремонтных работ, численность рабочих по категориям для выполнения ремонтных работ и межремонтного обслуживания, годовую потребность цеха в материалах для ремонтных нужд.

Задача 2. На заводе установлено 650 единиц оборудования. Средняя ремонтная сложность единицы оборудования - 11,3 р.е. Нормы времени для выполнения ремонтных работ приведены в табл.5.2. Станки легкие и средние. Условия работы оборудования нормальные. Тип производства -серийный. Род обрабатываемого материала - конструкционные стали. Структура межремонтного цикла установленного оборудования имеет вид:

$$K1 - O1 - T1 - O_2 - T_2 - O_3 - C1 - O_4 - T_3 - O_5 - T_4 - O_6 - K_2$$

Годовой эффективный фонд времени работы одного ремонтного рабочего - 1835 ч. Годовой эффективный фонд времени работы станка - 1800 ч. Режим работы - двухсменный. Нормы обслуживания на одного рабочего в смену по межремонтному обслуживанию составляют: $H_{об.с1}' = 1650$ р.е.; $H_{об.сл} = 500$.р.е.; $H_{об.шп} = 3000$ р.е.

Удельная площадь, приходящаяся на один станок в ремонтно-механическом цехе, $S_{уд}=16$ кв. м.

Определить длительность межремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов, объем ремонтных и межремонтных работ, численность рабочих по видам работ (слесарным, станочным и пр.) для выполнения ремонтных работ и межремонтного обслуживания, число станков для ремонтно-механического цеха общее и исходя из типажа ремонтно-механического цеха, установленного по Единой системе ППР (табл. 1).

Рассчитать площадь ремонтно-механического цеха.

На заводе применяется централизованная форма организации ремонта.

Таблица 1 - Состав оборудования в ремонтно-механическом цехе

Группы станков	Доля группы станков,	Количество единиц
Токарные и револьверные	45	
Расточные	4	
Универсальные горизонтально-фрезерные	8	
Зуборезные	7	
Шлифовальные	11	
Строгальные	8	
Вертикально-сверлильные	7	
Радиально-сверлильные	2	
Прочие	8	
Итого	100	

Задача 3. Мощность установленного оборудования по цеху составляет 556,5 кВт, средний коэффициент полезного действия электромоторов 0,85, средний коэффициент загрузки оборудования 0,9, средний коэффициент работы оборудования 0,7, коэффициент полезного действия питающей электрической сети 0,95, плановый коэффициент спроса потребителей электроэнергии по инструментальному цеху 0,7. Режим работы цеха двухсменный, продолжительность рабочей смены 8 часов. Потери времени на плановые ремонты составляют 6 %. Определить экономию силовой электроэнергии по цеху за год.

Задача 4. Определить потребность в осветительной электроэнергии для механического цеха, если в нем установлено 30 люминесцентных

светильников, мощность каждого из которых 100 Вт. Время горения светильников в сутки 8 часов, коэффициент одновременного горения светильников 0,75. Число рабочих дней в месяце 22.

Задача 5. На завод с железнодорожной станции необходимо перевезти 10 000 тн груза. Расстояние от железнодорожной станции до завода – 7,5 км. Для перевозки груза используются 5 тн машины. Скорость движения машины – 40 км/час. Время погрузки 40 минут, разгрузки – 35 минут. Режим работы двухсменный, продолжительность рабочей смены – 8 часов, потери времени на плановые ремонту машин – 8 %. Коэффициент использования грузоподъемности автомашины – 0,8. Определить время пробега автомашины по заданному маршруту, массу груза перевозимого за один рейс, длительность рейса, число рейсов в сутки, если необходимое число транспортных средств равно 7 машинам.

Задача 6. Доставка деталей из цехов в сборочный цех осуществляется электрокаром номинальной грузоподъемностью 1 тн. Суточный грузооборот 15 тн. Кольцевой маршрут с возрастающим грузопотоком составляет 1200 метров. Скорость движения электрокара 40 м/мин. Погрузка в каждом из цехов составляет 5 минут, а разгрузка в сборочном цехе 15 минут. Режим работы цехов двухсменный, коэффициент использования номинальной грузоподъемности – 0,8, коэффициент использования времени работы электрокара – 0,85. Определить необходимое количество транспортных средств, коэффициент их загрузки и число рейсов в сутки.

Занятие 13. Организация конструкторской и технологической подготовки производства

1. Содержание и основные этапы конструкторской подготовки производства.
2. Организация работ по стандартизации и унификации на производстве..
3. Технологическая подготовка производства и ее влияние на экономику предприятия.

4. Содержание технологической подготовки при различных типах производства.

5. Организационно-экономические пути ускорения технологической подготовки производства

Занятие 14. Выбор ресурсосберегающих технологий

Задача 1. Определить ресурсосберегающий технологический процесс путем анализа и сравнения по экономическим показателям возможных вариантов технологии

Таблица – Изготовление элементов волноводных трактов

Варианты технологии	Переменные расходы, руб/шт.	Постоянные расходы, руб/год
1. Локальное анизотропное травление		
Жидкостное	0,05	120
Сухое	0,08	170
2. Заращивание канавок		
Гетероэпитаксия	0,08	170
Гомоэпитаксия	0,05	140
3. Поликристаллическое удаление		
Механический метод	0,03	180
Химический метод	0,04	140
4. Локальное анизотропное травление		
Жидкостное	0,05	120
Сухое	0,08	170
5. Контроль электрических параметров	0,05	120

Производственная программа 2 000 штук.

Задача 2. Определить ресурсосберегающий технологический процесс путем анализа и сравнения по экономическим показателям возможных вариантов технологии с использованием ориентированного графа

Таблица – Изготовление тонкопленочных микросхем

Варианты технологии	Переменные расходы, руб/шт.	Постоянные расходы, руб/год
1. Изготовление свободных масок		
Методом электролитического осаждения	0,1	46
Методом химического травления	0,20	46
Методом лучевой обработки	0,32	46
2. Получение пленок		
Термовакuumным напылением	0,2	35
Ионным напылением	0,2	30
Электролитическим оксидированием	0,2	25
3. Подгонка номиналов		

Воздушно-абразивная	0,1	13
Лазерным методом	0,15	26
Импульсно-токовая	0,20	10
Анодированием	0,15	18
4. Защита тонкопленочных элементов	0,2	4

Производственная программа 200 000 штук.

Занятие 15, 16. Сетевое планирование

1. Назначения и области использования сетевого планирования.
2. Классификация сетевых моделей.
3. Основные параметры и расчет сетевого графика.
4. Оптимизация сетевого графика по выбранному параметру.

Задача

Построить сетевой график конструкторской подготовки производства нового изделия, выполняемой 12 конструкторами; рассчитать параметры сетевого графика; провести оптимизацию по параметру "время - ресурсы".

Исходные данные приведены в таблице- определителе работ и событий

Таблица - Определитель работ и событий

Код работ		Работа	тож. недель	Численность исполнителей	Код событий	Событие
i	j					
0	1	Разработка технического задания Составление спецификации	2	5	0	Задание на разработку технического
0	2		1	3		
1	2	Размещение заказа на покупку комплектующих изделий Разработка ТПР	2	5	1	Техническое задание разработано
1	3		6	12		
2	7	Приемка комплектующих изделий	1	3	2	Заказы на приемку комплектующих изделий приняты
3	4	Отливка заготовок	3	3	3	ТПР разработан
3	5	Штамповка заготовок	2	2		
4	6	Обработка деталей	4	5		Отливка заготовок
5	7	Отделка деталей	1	2	5	Штамповка заготовок закончена
6	7	Отделка деталей	1	2	6	Обработка деталей закончена

7	8	Сборка опытного образца	6	10	7	Комплектность образца подготовлена
8	9	Испытание опытного образца изделия	4	8	8	Опытный образец собран
9	10	Составление рабочего проекта	3	10	9	Опытный образец испытан
					10	Рабочий проект

Занятие 17. Планирование производственных процессов и мощностей

1. Дайте понятие производственной мощности предприятия.
2. Какими причинами обусловлена неустойчивость производственной мощности предприятия?
3. Какова роль измерителей для формирования производственной программы?
4. Поясните сущность и назначение баланса мощностей предприятия.
5. Каковы понятия, виды, методы расчета производственной мощности предприятия, отрасли промышленности?
6. Какова система показателей контроля выполнения производственной программы предприятия?

Задача 1. В цехе машиностроительного завода три группы станков: шлифовальные – 5 ед., строгальные – 11 ед., револьверные – 15 ед. Норма времени на обработку единицы изделия в каждой группе станков соответственно: 0,5 час; 1,1 час; 1,5 час.

Определите производственную мощность цеха, если известно, что режим двухсменный, продолжительность смены – 8 ч; регламентированные простои оборудования составляют 7% от режимного фонда времени, число рабочих дней в году – 255.

Задача 2. Завод работает в две смены, количество станков на начало года 500. С 1 апреля установлено 60 станков, а 1 августа выбыли 50 станков. Число рабочих дней в году – 260, плановый процент простоев на ремонт

станка – 5%, производительность одного станка – 40 м металлопроката в час, план выпуска продукции – 7500 тыс. м.

Рассчитайте производственную мощность завода по выпуску металлопроката и коэффициент ее использования.

Задача 3. Определите производственную мощность цеха и коэффициент использования мощности при следующих условиях: количество однотипных станков в цехе 100 ед., с 1 ноября установлено еще 30 ед., с 1 мая выбыло 6 ед., число рабочих дней в году – 258, режим работы двухсменный, продолжительность смены – 8 час, регламентированный процент простоев на ремонт оборудования – 6% производительность одного станка – 5 деталей в час; план выпуска за год – 1700000 деталей.

Задача 4. Рассчитать показатели баланса производственной мощности завода, если она определяется по механосборочному цеху, где установлено на начало года 50 ед. однотипного оборудования ведущей группы. Полезный фонд времени работы единицы оборудования – 4200 часов в год. С 1 июля планируется ввод дополнительной производственной мощности на 20000 комплектов продукции, а с 1 сентября – выбытие мощности 32000 комплектов. Плановый объем производства составляет 406,2 тысяч комплектов при норме времени на один комплект 0,5 часа.

Задача 5. Определить производственную мощность и фактический объем выпуска продукции, если дано:

Количество однотипных станков в цехе – 30, норма времени на обработку единицы продукции – 0,6 часа, режим работы цеха двухсменный, продолжительность смены 8 часов, регламентированные простои оборудования – 6 % от номинального фонда рабочего времени, коэффициент использования производственной мощности – 0,85, число рабочих дней в году – 256.

Занятие 18. Управление качеством процесса

1. Системы менеджмента качества

2. Основные функции управления качеством
3. Принципы менеджмента качества
4. Качество продукции и его оценка
5. Основные задачи и методы технического контроля качества продукции.
6. Стратегический контроль и регулирование операций.

Задача

Температура внутри установки измеряется в $n=5$ точках. По результатам контроля $k=40$ выборок по $n=5$ наблюдений в каждой рассчитаны средняя арифметическая $\bar{x}=202$ °С и выборочное среднее квадратическое отклонение $S=2,5$ °С. Требуется при вероятности ошибки $\alpha=0,05$ (уровне значимости):

- а) построить контрольную карту средней арифметической ($\bar{x}$ -карта);
- б) построить контрольную карту средних квадратических отклонений (s -карта);
- в) контрольную карту медиан, если предварительно по результатам k выборок найдено, что $x_{med}=200$ °С.

2.5. ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. Сущность и принципы организации производства

Этапы развития науки об организации производства. Основные задачи, решаемые при эффективной организации производства. Составные части системы организации производства. Принципы организации производства: специализация производства, пропорциональность, параллельность, непрерывность, ритмичность, автоматизация, синхронность. Стадии организации производства. Организация производства на предприятиях машиностроительной отрасли.

2. Структурные и организационные решения в производстве

Отличительные особенности машиностроительного предприятия. Производственная структура машиностроительного предприятия: понятия и

принципы формирования. Состав основных цехов и их специализация. Производственная структура основных цехов предприятия. Заготовительная, обрабатывающая и сборочная стадии производственного процесса. Понятие о пространственной планировке. Расчленение цехов на производственные участки и их специализация. Особенности организации и планирования: литейных, кузнечных, механических и сборочных цехов. Компонировка площадей и планировка оборудования.

Типы организационных структур управления в производстве, взаимосвязи в структурных подразделениях

3. Организация производственного процесса во времени

Производственный цикл изготовления изделий, продолжительность производственного цикла. Структура производственного цикла: время трудовых процессов, время естественных процессов, время перерывов. Экономическое значение сокращения производственного цикла. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса: при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном движении деталей по операциям. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла сложного процесса.

4. Основные понятия организации производственного процесса

Управление производством и операциями в машиностроении. Виды моделей, описывающие процессы производства: каноническая, кибернетическая, иерархическая, сетевая. Понятие основного производственного процесса. Вспомогательные и обслуживающие производственные процессы. Стадии производственного процесса. Технологические операции. Простые и сложные процессы. Тип производства. Факторы, лежащие в основе классификации типов производства. Единичное, серийное и массовое производства. Специфика инновационного производства.

5. Организация непоточных методов производства

Методы организации непоточного производства в машиностроении. Технологическая и предметная формы специализации. Особенности организации предметно-замкнутых участков. Расчет размера партии деталей каждого наименования. Расчет продолжительности производственного цикла. Определение размеров заделов и незавершенного производства. Особенности предметно-групповой и смешанной форм организации производства. Особенности организации участков серийной сборки изделий.

6. Организация поточных методов производства

Поточное производство – как наиболее перспективная и эффективная форма организации производственного процесса. Классификация поточных линий. Выбор, обоснование и компоновка поточных линий. Особенности организации однопредметной непрерывно-поточной линии; однопредметной прерывно-поточной линии; многопредметной непрерывной поточной линии; многопредметной прерывно-поточной линии. Экономическая эффективность поточного производства.

7. Производственная стратегия машиностроительного предприятия

Понятие и формирование производственной стратегии на предприятии. Учет требований рынка при формировании производственной стратегии. Элементы производственной стратегии: решения по товарам и услугам, структурные решения, технологические, ресурсные и конкурентные решения. Концепции развития производственной стратегии.

8. Организация вспомогательных процессов и обслуживающих производств машиностроительного предприятия

Значение, задачи и структура вспомогательных процессов. Организация инструментального производства предприятия. Классификация оснащения. Планирование потребности предприятия в различных видах оснащения: статистический метод, метод расчета по нормам.

Организация ремонтной службы предприятия. Сущность и содержание системы планово-предупредительных ремонтов: планирование, техническая

и организационная подготовка. Технико-экономические показатели ремонтной службы.

Организация энергетического хозяйства предприятия: роль, цели и задачи. Планирование потребности предприятия в энергии различных видов.

Организация транспортного хозяйства предприятия. Определение грузооборота предприятия. Организация и диспетчеризация работы транспортного хозяйства.

Организация складского хозяйства предприятия. Организация складских операций.

9. Организация конструкторской подготовки производства

Роль конструкторской подготовки производства. Содержание и основные этапы конструкторской подготовки производства. Организация работ по стандартизации и унификации на производстве. Методы ускорения конструкторской подготовки производства. Роль и место патентной и научно-технической информации.

10. Организация технологической подготовки производства

Технологическая подготовка производства и ее влияние на экономику предприятия. Содержание технологической подготовки при различных типах производства. Оформление технологической документации. Организационно-экономические пути ускорения технологической подготовки производства

11. Система создания и освоения новой техники

Создание и освоение новой техники. Аспекты классификации понятия новой техники. Жизненный цикл новой техники, структура жизненного цикла. Изменение затрат и эффекта в течение жизненного цикла.

12. Сетевое планирование

Назначения и области использования сетевого планирования. Классификация сетевых моделей. Элементы модели. Основные параметры и расчет сетевого графика. Оптимизация сетевого графика по выбранному параметру.

13. Планирование производственных процессов и мощностей машиностроительного предприятия

Понятие о производственной мощности и принципы ее определения. Виды производственной мощности. Фонды времени, применяемые при расчете производственной мощности. Показатели использования и технико-экономические нормативы производственной мощности. Методики расчета.

Планирование производственных процессов: базовые типы и их выбор.

14. Организационная подготовка производства к промышленному освоению новой техники

Организационная подготовка производства, этапы и службы, ответственные за подготовку производства к промышленному освоению новой техники. Организация процесса освоения. Изменение технико-экономических показателей на стадии освоения. Особенности процессов освоения.

15. Управление качеством процесса

Качество процесса и продукции: значение и роль. Надежность и долговечность изделия. Контроль качества продукции и операций. Основные задачи и методы технического контроля качества продукции. Стратегический контроль и регулирование операций. Системы менеджмента качества.

2.6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Список основной литературы

1. Гвишиани Д.М. Организация и управление. – 3-е изд., перераб. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. – 332 с.
2. Казанцев А.К. Основы производственного менеджмента: Учебное пособие: Доп. УМО по обр. в обл. произв. менеджмента/ А.К. Казанцев, Л.С. Серова. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 348 с.
3. Козловский В.А. и др. Производственный и оперативный менеджмент: Учебник/ В.А. Козловский, Т.В. Маркина, В.М. Макаров. – СПб.: Специальная литература, 1998. – 366 с.

4. Мардас А.Н. Организационный менеджмент: Учебник/ А.Н. Мардас, О.А. Мардас. – СПб.: Питер, 2003. – 332 с.
5. Минаев Э.С., Агеева Н.Г., Аббата Дага А. Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров "Управление развитием организации". Модуль 15. – М.: ИНФРА -М
6. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: Учеб. – метод.пособие. —М.: Финансы и статистика, 2001. – 392 с.
7. Новицкий Н.И. Основы менеджмента: Организация и планирование производства: Задачи и лабораторные работы. – М.: Финансы и статистика, 1998 – 416 с.
8. Производственный менеджмент: Учебник: Доп. УМО по обр./Ред. В.А. Козловский. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 574 с.
9. Шепеленко Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: Учеб пособие: Рек. Мин.обр. РФ/Г.И. Шепеленко. – 3-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д: МарТ, 2002. – 544 с.
10. Фатхутдинов Р.А. Производственный менеджмент: Учебник. Рек. Мин. Обр. – 2-е изд.М.: Бизнес-школа Интел-Синтез, 2002. – 462 с.
- 11.Хэй Д., Моррис Д. Теория организации промышленности: в 2 т. Пер. с англ. под ред Слуцкого А.Г. – СПб.: Экономическая школа, 1999.

Список дополнительной литературы

1. Вэйдер Майкл. Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства/Пер. с англ.— М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 125 с.
2. Глущенко В.В. Менеджмент: системные основы. – 2-е изд., доп и испр. – Железнодорожный: НПЦ Крылья, 1998. – 223 с.
3. Джеймс П. Вумек, Дэниел Т. Джонс. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании/Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 473 с.

4. Жданов С.А. Экономические модели и методы в управлении. – М.: Дело и сервис, 1998. – 176 с.
5. Имаи Масааки. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний/Пер. с англ. –М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 274с.
6. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учебник для вузов. – 2-е изд., доп.и перераб., М., 1998. – 640 с.
7. Панде Пит, Холп Лари. Что такое «Шесть сигм». Революционный подход к управлению качеством/Пер. с англ. –М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 158 с.
8. Сосненко Л.С. Анализ экономического потенциала действующего предприятия/ Л.С. Сосненко. – М.: Экономическая литература, 2003. – 208 с.
9. Федорова Н.Н. Организационная структура управления предприятием: Учеб. пособие: Рек. Сов. УМО вузов по обр. в обл. экономики/Н.Н. Федорова. – М.: КноРус, 2003. – 250 с.
- 10.Федюкин В.К. Управление качеством процессов. – СПб.: Питер, 2004. – 208 с.

2.7. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Заключительный контроль осуществляется в форме экзамена. Для получения зачета студенты должны выполнить все виды самостоятельной работы, содержание которых приведено, а также должны соблюдать условия предусмотренные Положением о курсовых работах, экзаменах и зачетах от 02.07.2004 № 188-ОД.

Критерии оценки знаний студентов. В устных ответах студентов на экзамене, в сообщениях, а также при выполнении письменных работ: самостоятельных работ, контрольных, - знания оцениваются по пятибальной системе. При этом учитывается глубина знаний, их полнота, владение необходимыми умениями (в объеме программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности,

логичность изложения материала, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

Оценка **«отлично»** ставиться, если материал усвоен в полном объеме; изложен логично; основные умения сформулированы и устойчивы; выводы и обобщения точны и связаны с явлениями экономической жизни.

Оценка **«хорошо»** - в усвоении материала имеются незначительные пробелы: изложение недостаточно систематизировано; отдельные умения недостаточно устойчивы; в выводах и обобщениях допускаются некоторые неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** - в усвоении материала имеются пробелы: материал излагается несистематизированно; отдельные умения недостаточно сформулированы; выводы и обобщения аргументированы слабо; в них допускаются ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** - основное содержание материала не усвоено, выводов и обобщений нет.

Вопросы к экзамену

1. Сущность и принципы организации производства
2. Виды моделей, описывающие процессы производства
3. Понятие производственного процесс, стадии производственного процесса
4. Типы производства и факторы, лежащие в основе их классификации
5. Организация производственного процесса во времени
6. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса при последовательном движении деталей по операциям
7. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса при последовательно-параллельном движении деталей по операциям
8. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса при параллельном движении деталей по операциям.
9. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла сложного процесса.

- 10.Производственная структура основных цехов предприятия
- 11.Организация непоточных методов производства
- 12.Особенности организации предметно-замкнутых участков
- 13.Определение размеров заделов и незавершенного производства
- 14.Особенности предметно-групповой и смешанной форм организации производства
15. Особенности организации участков серийной сборки изделий.
16. Организация поточных методов производства. Классификация поточных линий
17. Особенности организации однопредметной непрерывно-поточной линии;
- 18.Особенности организации однопредметной прерывно-поточной линии
- 19.Особенности организации многопредметной непрерывной поточной линии
20. Особенности организации многопредметной прерывно-поточной линии
21. Экономическая эффективность поточного производства
22. Организация автоматизированного производства и оценка экономического эффекта
- 23.Организационно-технические особенности создания и эксплуатации: робототехнических комплексов, гибких производственных систем
- 24.Особенности организации и планирования литейных цехов
- 25.Особенности организации и планирования кузнечных цехов
- 26.Особенности организации и планирования механических цехов
- 27.Особенности организации и планирования сборочных цехов
- 28.Значение, задачи и структура вспомогательного хозяйства
- 29.Организация инструментального хозяйства предприятия
- 30.Организация ремонтной службы предприятия, технико-экономические показатели ремонтной службы
- 31.Организация энергетического хозяйства предприятия
- 32.Организация транспортного хозяйства предприятия
- 33.Организация складского хозяйства предприятия

34. Понятие жизненного цикла новой техники, изменение затрат и эффекта в течение жизненного цикла.
35. Организация конструкторской подготовки производства
36. Содержание и основные этапы конструкторской подготовки производства.
37. Роль и место патентной и научно-технической информации в организации производства.
38. Технологическая подготовка производства и ее влияние на экономику предприятия
39. Содержание технологической подготовки при различных типах производства
40. Понятие о производственной мощности и принципы ее определения.
41. Показатели использования и технико-экономические нормативы производственной мощности.
42. Организационная подготовка производства к промышленному освоению новой техники
43. Организация процесса освоения и изменение технико-экономических показателей
44. Организация технического контроля качества продукции
45. Основные задачи и методы технического контроля качества продукции

2.8. КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ И ДОМАШНИХ РАБОТ

Занятие 1. Сущность и принципы организации производства

1. Почему исследования производства стали активно проводиться в XVIII веке?
 - а) потребовалось укрепление феодального строя?
 - б) это связано со становлением и развитием капиталистического способа производства.
2. Кем было предложено заранее планировать методы работы и всю производственную деятельность предприятия в целом?
 - а) Г.Л. Ганттом;
 - б) А. Файолем;
 - в) Ф. Тейлором.
3. Кем была разработана методика микроанализа движений?
 - а) Г. Черчем;

- б) Ф.Б. Гилберт и Л. Гилберт;
 в) Л. Гьюликом.
4. Основные элементы производственных операций зависят от содержания работы ?
 а) да; б) нет.
 Поясните свою позицию.
5. Можно ли деятельность предприятия рассматривать как сложную единую систему, состоящую из сети подчиненных, менее сложных;
 а) да; б) нет.
 Поясните Вашу позицию.
6. Что включает подсистема "исследование"?
 а) расчет потребности в персонале;
 б) распределение ресурсов;
 в) разработку календарного плана работы.
7. Существуют ли на российских предприятиях специальные службы организации производства?
 а) да; б) нет.
 Поясните Вашу точку зрения.
8. Являются ли планирование, анализ и контроль отдельными стадиями исследования системы в целом?
 а) да; б) нет.
9. Планирование и контроль текущего функционирования системы входят в обязанности:
 а) производственных менеджеров;
 б) менеджеров высшего звена;
 в) менеджеров низового звена.
10. К какой подсистеме можно отнести механический цех машиностроительного завода:
 а) перерабатывающей;
 б) обеспечения.
11. К какой из подсистем следует отнести научно-техническую библиотеку машиностроительного завода:
 а) перерабатывающей;
 б) обеспечения.
12. К какой подсистеме следует отнести контроль качества:
 а) обеспечивающей;
 б) подсистеме планирования и контроля.
 в) перерабатывающей подсистеме.
12. Участки оборудования располагаются в порядке ТП:
 а) согласованность;
 б) прямоточность;
 в) ритмичность;
 г) нет правильного ответа.
13. Пропорциональность, это:
 а) соблюдение определяемых пропорций между основными, вспомогательными и обслуживающими процессами;
 б) периодически планомерно повторяющийся ПП;
 в) согласованность между собой сроков начала и окончания работ на смежных участках;
 г) нет правильного ответа.
14. Одновременное выполнение во времени разных частей единого сложного ПП, это:
 А) Параллельность.
 Б) Согласованность.
 В) Пропорциональность.
 Г) Нет правильного ответа

15. Создает условия для равномерного выпуска продукции в течении всего планового периода:
- А) Ритмичность.
 - Б) Параллельность.
 - В) Пропорциональность.
 - Г) Нет правильного ответа.

Занятие 2, 3. Структурные и организационные решения в производстве

Деловая игра «Формирование структуры производственного предприятия».

Источник: Минаев Э.С., Агеева Н.Г., Аббата Дага А. Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров "Управление развитием организации". Модуль 15. – М.: ИНФРА –М, с. 128 – 134

Занятие 4, 5. Организация производственного процесса во времени

Задача 1

Число деталей в партии – 12 шт., вид движения деталей – параллельный. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций, длительность обработки на каждой операции соответственно равна: $t_1 = 4$, $t_2 = 6$, $t_3 = 6$, $t_4 = 2$, $t_5 = 5$, $t_6 = 3$ мин. Каждая операция выполняется на одном станке. Размер транспортной партии равен 2. Определить длительность технологического цикла, построить график

Задача 2

Партия из десяти деталей обрабатывается при параллельном движении. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций $t_1 = 2$, $t_2 = 9$, $t_3 = 5$, $t_4 = 8$, $t_5 = 3$, $t_6 = 4$ мин. Каждая из операций выполняется остальные на одном станке. Транспортная партия состоит из 2 деталей. Определить длительность технологического цикла, построить график.

Задача 3

Число деталей в партии – 20 шт., вид движения деталей – параллельный. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций, длительность обработки на каждой операции соответственно равна: $t_1 = 8$, $t_2 = 6$, $t_3 = 2$, $t_4 = 4$, $t_5 = 3$, $t_6 = 8$ мин. Первая и вторая операции выполняются на

двух станках, остальные на одном. Размер транспортной партии равен 5. Определить длительность технологического цикла, построить график

Задача 4

Число деталей в партии – 20 шт., вид движения деталей – последовательно-параллельный. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций, длительность обработки на каждой операции соответственно равна: $t_1 = 8$, $t_2 = 6$, $t_3 = 2$, $t_4 = 4$, $t_5 = 3$, $t_6 = 8$ мин. Первая и вторая операции выполняются на двух станках, остальные на одном. Размер транспортной партии равен 4. Определить длительность технологического цикла, построить график

Контрольные вопросы

1. Способ передачи деталей, при котором обработка производится партиями, а переход с операции на операцию только после обработки всей партии:
 - а) параллельный;
 - б) последовательный;
 - в) смешанный;
 - г) нет правильного ответа.
2. В единичном и мелкосерийном производстве обычно применяют:
 - а) последовательный вид движения;
 - б) параллельный;
 - в) последовательный и смешанный;
 - г) нет правильного ответа.
3. Основной ПП разделяется на следующие функции:
 - а) заготовительная, обрабатывающая и сборочная;
 - б) заготовительная, обрабатывающая и реализующая;
 - в) заготовительная и транспортная;
 - г) нет правильного ответа.
4. Длительность производственного цикла это:
 - а) время, в течении которого обрабатываемые изделия находятся в производстве;
 - б) промежуток времени между обработкой двух деталей;
 - в) интервал времени между очередными выпусками равного количества изделий;
 - г) нет правильного ответа.
5. Параллельно-последовательный вид движения:
 - а) с операции на операцию детали передаются поштучно или небольшими партиями;
 - б) с операции на операцию детали передаются только всей партией;
 - в) отдельные детали в партии частично одновременно обрабатываются на двух или нескольких операциях;
 - г) нет правильного ответа.
6. Параллельный вид движения применяется:
 - а) только в серийном производстве;
 - б) в единичном и массовом производстве;
 - в) в крупносерийном и массовом производстве;
 - г) нет правильного ответа
7. Производственный процесс протекает:

- а) только во времени;
 - б) во времени и в пространстве;
 - в) только в пространстве;
 - г) нет правильного ответа.
8. Законченная часть ТП, выполняемая на одном рабочем месте:
- а) технологический переход;
 - б) технологическая операция;
 - в) вспомогательный переход;
 - г) нет правильного ответа
9. Основной ПП это:
- а) процесс изготовления продукции, которая будет использоваться внутри предприятия;
 - б) процесс, в результате которого исходное сырье и материалы превращаются в продукцию;
 - в) совокупность орудий производства, необходимых для выполнения ТП;
 - г) нет правильного ответа.
10. Технологический процесс это:
- а) процесс, в результате которого изменяется форма, размеры, свойства изделия;
 - б) процесс, который не приводит к изменению формы, размеров, и свойств изделия;
 - в) законченная часть технологического перехода;
 - г) нет правильного ответа.
11. По формуле: $T = S \text{ шт } i + /n - 1/x/S \text{ шт } б - S \text{ шт } м/$ определяется длительность обработки партии при:
- а) параллельном;
 - б) параллельно -последовательном;
 - в) последовательном;
 - г) нет правильного ответа.
12. Процесс труда, в результате которого никакой продукции не создается, это:
- а) вспомогательный ПП;
 - б) основной ПП;
 - в) обслуживающий ПП;
 - г) нет правильного ответа
13. Нетехнический процесс, это:
- а) процесс, который приводит к изменению формы, размеров и свойств изделия;
 - б) комплекс полезных действий по реализации готовой продукции;
 - в) процесс, который не приводит к изменению форм, размеров и свойств изделия;
 - г) нет правильного ответа.
14. Изделие, это:
- а) законченная часть ТП, выполняемая на одном рабочем месте;
 - б) любой предмет труда, подлежащий изготовлению на производстве;
 - в) основная структурная единица ПП;
 - г) нет правильного ответа.
15. Длительность производственного цикла определяется по формуле:
- а) $T_{ц} = T_{осн} + T_{обс} + T_{пер}$
 - б) $T_{ц} = T_{осн} + T_{всп} + T_{шт.к}$
 - в) $T_{п} = T_{обс} + T_{пз}$
 - г) нет правильного ответа.
16. Производственный процесс, это:
- А) Совокупность взаимосвязанных процессов труда в результате которого исходные материалы превращаются в готовые изделия.
 - Б) Часть ТП заключающая в себе работы по изменению состояния изделия.
 - В) Комплекс полезных действий по производству и реализации готовых изделий.
 - Г) Нет правильного ответа.

Занятие 6. Организация непоточных методов производства

Задача 1. На предметно-замкнутом участке обрабатываются три вида деталей А, Б и В. Месячная программа выпуска детали А 800 шт., детали Б 1100 шт., детали В 1250 шт. Число рабочих дней в месяце 22, режим работы односменный, потери времени на переналадку оборудования составляют 4 % от номинального фонда времени. Нормы времени на выполнение операций, подготовительно-заключительное время и нормы времени на переналадку оборудования приведены в таблице.

Таблица – Нормы времени на выполнение операций, подготовительно-заключительное время и нормы времени на переналадку оборудования

Операция	Нормы времени по детали, мин.								
	А			Б			В		
	t шт.	t пз	t но	t шт.	t пз	t но	t шт.	t пз	t но
Токарная	4,23	15	20	10,15	15	20	4,67	15	20
Фрезерная	8,56	15	20	14,55	15	20	2,85	15	20
Шлифовальная	3,51	10	20	12,34	10	20	5,53	10	20
Итого	16,30	40	60	37,04	40	60	13,05	40	60

Определить размер партии деталей каждого наименования, удобопланируемый ритм, число единиц оборудования на каждой операции, продолжительность операционного цикла и продолжительность производственного цикла.

Занятие 7, 8. Организация поточных методов производства

Задача 1. Длительность технологического цикла сборки изделия на поточной линии, оснащенной рабочим пульсирующим конвейером, составляет 80 мин. Число рабочих мест на линии -20. Длительность выполнения каждой операции на рабочем месте - 3,5 мин. Режим работы линии — двухсменный по 8 ч. Регламентированные перерывы на отдых составляют 30 мин в смену.

Определить такт потока, время перемещения изделия с одного рабочего места на другое и выпуск изделий за сутки.

Задача 2. Поточная линия, оснащенная рабочим пульсирующим конвейером, имеет следующие данные: шаг конвейера - 1,4 м; радиус приводного и натяжного барабанов - 0,44 м каждый, скорость движения ленты конвейера - 4 м/мин. Длительность технологического цикла изготовления изделия на конвейере - 61,6 мин; время выполнения каждой операции на рабочем месте в 10 раз больше времени перемещения изделия с одного рабочего места на другое. Линия работает в две смены по 8 ч. Регламентированные перерывы - 30 мин в смену.

Определить такт потока, число рабочих мест на линии, длину рабочей части и всей замкнутой ленты конвейера, выпуск изделий за сутки.

Занятие 9, 10. Производственная стратегия предприятия

Задача 1. В металлургическом производстве возможны два варианта технологии производства металлопродукции. Определите эффективность использования металла по вариантам в условиях полной регенерации образующихся в процессе производства металлоотходов.

Исходные данные (распределения металла) для расчета, доли единицы.

Варианты	А	Б
Выход годной металлопродукции	0,6	0,7
Выход отходов	0,3	0,1
Безвозвратные потери металла	0,1	0,2
ИТОГО	1,0	1,0

Задача 2. Возможны два варианта технологии производства детали:

Вариант 1 – выплавка стали – производство листового проката – механическая обработка листового проката.

Вариант 2 – выплавка стали – производство спецпрофиля (проката) - механическая обработка спецпрофиля.

Определите эффективность использования металла (сквозной коэффициент использования металла) по каждому варианту, если эффективность его использования по отдельным технологическим переделам представлена приведенными в таблице данными

№	Показатели	Единица измерения	Вариант 1	Вариант 2
1	Вес металлозавалки в кислородном конвертере	Т	300	300
2	Вес горных стальных слитков	Т	270	270
3	Расходный коэффициент металла в прокатном производстве	Кг/т	1200	1400
4	Коэффициент использования металла при механической обработке проката	Доли единицы	0,75	0,95

Задача 3. Для изготовления детали разработаны 2 варианта технологического процесса: обработка резаньем и штамповка. Определить, какой вариант экономически целесообразнее при годовой программе 900 шт. на основе следующих данных.

Исходные данные	Варианты	
	Обработка резанием	Штамповка
Стоимость материала, руб./шт.	3,2	2,2
Основная зарплата, руб./шт.	0,088	0,024
Дополнительная зарплата, %	11	11
Отчисления соцстраху, %	14	14
Расходы на оснастку и наладку, руб./год	28	103

Задача 4. Определить критическую программу и установить, при каком количестве деталей в год целесообразно их обрабатывать на четырехшпиндельном автомате вместо revolverного станка при следующих данных:

Затраты	При обработке	
	На revolverном станке	на четырехшп. автомате
Заработная плата станочника коп./шт.	13,0	4,0
Стоимость эксплуатации коп./шт.		
Станка	3	5
Инструмента	2	2
Амортизация станка, коп./шт.	3	6
Стоимость наладки и эксплуатации оснастки, руб./год	10	32

Занятие 11, 12. Организация вспомогательных процессов и обслуживающих производств предприятия

Задача 1. На предприятии насчитывается 520 единиц технологического оборудования. Средняя ремонтная сложность единицы оборудования составляет 13,7 р.е. Структура межремонтного цикла включает один капитальный ремонт, три средних и четыре текущих (малых) ремонтов и ряд периодических осмотров. Длительность межремонтного периода 1 год, а межосмотрового периода - 3 мес. Нормы времени для выполнения ремонтных работ приведены в табл.5.2. Годовой эффективный фонд времени одного рабочего-ремонтника - 1830 ч.

Определить число осмотров, суммарное число ремонтных единиц, трудоемкость ремонтных работ по видам (слесарные, станочные и прочие), численность ремонтных рабочих, если слесари выполняют нормы выработки на 130%, станочники - на 140%, а прочие рабочие работают повременно.

Задача 2. На участке установлено 16 токарно-револьверных станков одной модели. Длительность межремонтного периода - 9 мес. В структуре межремонтного цикла, кроме капитального ремонта имеются два средних и пять текущих (малых) ремонтов. При среднем и капитальном ремонтах на станке заменяют по две втулки. Длительность цикла изготовления двух втулок - 2 мес. Коэффициент снижения числа запасных втулок - 0,9.

Определить длительность межремонтного цикла, срок службы сменной втулки (исходя из длительности межремонтного цикла и числа капитальных и средних ремонтов) и норму запаса сменных втулок

Задача 3. Длительность межремонтного цикла составляет 9 лет. Структура межремонтного цикла включает один капитальный ремонт, два средних, ряд текущих ремонтов и периодических осмотров. Длительность межремонтного периода 1 год, а время между осмотрами оборудования – 6 месяцев. Определить число малых ремонтов и осмотров.

Задача 4. Определить расход пара на отопление механического цеха, имеющего объем 4000 куб. метров. Норма расхода пара – 0,5 ккал/ч на 1 куб.м объема здания. Средняя наружная температура за отопительный период – 15 С. Внутренняя температура в здании цеха за отопительный период + 18 С, отопительный период 220 дней.

Задача 5. Суточный грузооборот двух цехов составляет 14 тн. Маршрут пробега автокара двусторонний, средняя скорость движения автокара по маршруту 30 м/мин. Грузоподъемность автокара 1 тн. Расстояние между цехами 300 м. Время погрузки-разгрузки автокара в первом цехе – 16 мин., во втором цехе – 18 мин. Коэффициент использования грузоподъемности автокара 0,8, коэффициент использования времени работы автокара 0,85. Режим работы автокара двухсменный. Определить необходимое число автокаров и производительность автокара за один рейс.

Задачи 6. Подача деталей на сборку осуществляется напольным конвейером. Суточный грузопоток составляет 36,2 тн при средней массе одной детали 2 кг. Шаг конвейера 0,75 м, скорость движения 0,25 м/с. Режим работы цеха двухсменный, продолжительность рабочей смены 8 часов. Потери рабочего времени на плановые ремонты составляют 5 %. Определить необходимое количество конвейеров и их пропускную способность.

Занятие 13. Организация конструкторской и технологической подготовки производства

1. Разработка технологического процесса производится:
 1. После отработки конструкции на технологичность.
 2. До отработки.
 3. Нет правильного ответа.
2. Степень детализации конструкции зависит от:
 1. Типа детали.
 2. Типа производства.
 3. Нет правильного ответа.
3. Коэффициент полезного использования материала считают по формуле:
 1. $K_{им} = M_z / M_d$
 2. $K_{им} = M_d / M_z * 100$
 3. $K_{им} = M_d / M_o$
 4. Нет правильного ответа.
4. Отладка техпроцессов в целом и конструкторской документации завершает:

1. Конструкторскую подготовку.
 2. Технологическую подготовку.
 3. Техническую подготовку.
 4. Нет правильного ответа.
5. Начальным этапом проектирования изделия является разработка:
1. Технического задания.
 2. Эскизного проекта.
 3. Технического проекта.
 4. Нет правильного ответа.
6. Показатели производственной технологичности могут быть:
- Прямыми и косвенными.
- Абсолютными и относительными.
- Нет правильного ответа.
7. Процесс экспериментирования применяется при:
1. Массовом производстве.
 2. Серийном производстве.
 3. Единичном производстве.
 4. Массовом и серийном производстве.
 5. Нет правильного ответа.
8. Затраты зависящие от метода обработки, называются:
1. Технологической себестоимостью.
 2. Плановой себестоимостью.
 3. Нет правильного ответа.
9. Назначение изделия, область применения, эксплуатационные, технические и экономические требования определяет:
1. Техническое задание.
 2. Технический проект.
 3. Эскизный проект.
 4. Нет правильного ответа.
10. Общий вид изделия, его основная идея определяет:
1. Техническое задание.
 2. Технический проект.
 3. Эскизный проект.
 4. Рабочий проект.
 5. Нет правильного ответа.
11. Расчет геометрических форм и размеров деталей, выбор материалов и заготовок определяется при составлении:
1. Технического задания.
 2. Технического проекта.
 3. Эскизного проекта.
 4. Нет правильного ответа.

Занятие 14. Выбор ресурсосберегающих технологий

Задача 1. Определить ресурсосберегающий технологический процесс путем анализа и сравнения по экономическим показателям возможных вариантов технологии

Таблица – Технологический процесс изготовления пассивной части тонкопленочных структур

Варианты технологии	Переменные расходы, руб/шт.	Постоянные расходы, руб/год
1. Изготовление паст		
Вариант А	0,15	120
Вариант Б	0,12	150
2. Трафаретная печать		
Бесконтактный метод	0,20	170
Контактный метод	0,15	200
3. Термообработка паст		
Инфракрасными лучами	0,12	250
В печах непрерывного действия	0,07	300
4. Подготовка толсто пленочных элементов		
Лазерный метод	0,35	310
Анодирование	0,25	350
5. Защита толсто пленочных элементов	0,19	120

Производственная программа – 1 500 штук

Задача 2. Определить ресурсосберегающий технологический процесс путем анализа и сравнения по экономическим показателям возможных вариантов технологии с использованием ориентированного графа

Таблица – Контроль качества кремниевых структур

Варианты технологии	Переменные расходы, руб/шт.	Постоянные расходы, руб/год
1. Методы контроля удельного поверхностного соединения		
Четырехзонный	0,3	4
Вольт-фарадный	0,3	6
Трехзонный	0,3	7
ИК-интерференция	0,2	6
2. Контроль толщины эпитаксиального слоя		
Метод эллипсометрии	0,5	8
Метод измерения дефектов упаковки	0,7	12
3. Методы контроля профиля распределения концентрации примесей		
Измерение сопротивления растекания	0,9	13
Шаровой шлиф	0,3	11
Металлографический	0,5	25
4. Контроль количества годной поверхности		
Визуальный просмотр	0,01	1,9
Просмотр под микроскопом	0,02	2,8
5. Визуальный контроль соответствия контура рельефа заданной топологии	0,3	3

Производственная программа – 200 штук

Занятие 15, 16. Сетевое планирование

Задача 1

А) Даны работы А, Б, В, Г и Д. Работы А, Б и В могут выполняться параллельно, начиная из одного события. Выполнение работы Г можно, начать после окончания работ А и Б, а работы Д - после окончания работ Б и В. Построить график.

Б). Даны работы А, Б, В, Г и Д. Работы А, Б и В могут выполняться параллельно. Выполнение работы Г может начаться после окончания работ А, Б и В, а работы Д - после окончания работ Б и В. Построить график.

Задача 2

А). Даны работы А, Б, В, Г, Д и Е. Работы А, Б и В могут выполняться параллельно. Выполнение работ Г и Д может начаться после окончания работ А и Б, а работы Е - после окончания работ В и Г. Построить график.

Б) Даны работы А, Б, В, Г, Д и Е. Работы А, Б и В могут выполняться параллельно, начиная из одного события. Выполнение работы Г может начаться после окончания работ А и Б, работы Д - после окончания работы Б, а работы Е - после окончания работ Б и В. Построить график.

Занятие 17. Планирование производственных процессов и мощностей

Задача 1. Определите оптимальный вариант (размер) производственной мощности машиностроительного завода по нижеприведенным данным.

Показатели	1	2	3	4
Производственная мощность, изд/год	500	1000	2000	3000
Капитальные вложения, млн.руб	50	90	170	240
Коэффициент снижения условно-постоянных расходов, доли ед.	1,0	0,9	0,75	0,7
Средний радиус перевозок продукции, км.	400	700	950	1700

Дальность перевозок, км	Стоимость перевозки 1 т груза, руб.
До 600	100

600-1000	150
1000-1500	200
Более 1500	300

Условно-переменные расходы на единицу продукции – 32 000 руб., условно-постоянные расходы на единицу продукции для предприятия мощностью 500 изд./год – 20000 руб., вес одного изделия – 20 т.

Задача 2. Определить производственную мощность и фактический объем выпуска продукции, если дано:

Количество однотипных станков в цехе – 40, годовой выпуск продукции 120 тысяч изделий, режим работы цеха двухсменный, продолжительность смены 8 часов, регламентированные простои оборудования – 4 % от номинального фонда рабочего времени, коэффициент использования производственной мощности – 0,85, число рабочих дней в году – 258, норма времени на обработку одного изделия -1,2 часа.

Занятие 18. Управление качеством процесса

Задача 1. Корпуса водопроводного вентиля обрабатываются в цехе на трех автоматических станках. Из продукции первого автомата было отобрано для контроля высоты $n_1 = 20$ корпуса, второго $n_2 = 18$ и третьего – $n_3 = 22$ корпуса. По результатам выборочного контроля найдены следующие значения средних арифметических x_{*j} и исправленных выборочных дисперсий S^2_j (для всех $j = 1, 2, 3$ станков):

$x_{*1}=174,5$ мм	$S^2_1=0,06$	$n_1=20$
$x_{*2}=174,3$ мм	$S^2_2=0,04$	$n_2=18$
$x_{*3}=174,4$ мм	$S^2_3=0,03$	$n_3=22$

В предположении, что высота корпуса есть случайная величина, имеющая нормальный закон распределения, требуется:

- сравнить точность работы автоматических станков;
- сравнить уровень настройки автоматических станков;
- сравнить точность работы станков в предположении, что $n_1 = n_2 = n_3 = 20$.

Контрольные вопросы

1. В Государственные стандарты Российской Федерации включены требования к упаковке и маркировке?

Да;

нет.

2. Включает ли система менеджмента качества маркетинг, поиск и изучение рынка?

Да

нет.

3. Включены ли в Государственные стандарты Российской Федерации требования совместимости и взаимозаменяемости продукции?

Да;

нет

4. Деятельность по гарантии качества включает послепродажное обслуживание?

Да;

нет.

5. Для какой цели применяется метод СФК?

Контроля качества технологических процессов;

Решения проблемы инженерного воплощения качества в изделие.

6. Должны ли в системе качества взаимодействовать заказчик (потребитель) и поставщик (изготовитель)?

Да;

нет.

7. Имеет ли значение для заключения на поставку продукции наличие у поставщика системы качества?

Да;

нет.

8. Какая из фаз СМК является заключительной?

Структурирование проекта;

планирование технологического процесса;

планирование производства.

9. Какая международная организация содействует международному сотрудничеству в вопросах стандартизации в области радиоэлектроники?

ИСО

МЭК

Другая организация.

10. Какие из перечисленных условий необходимы для подготовки систем качества к сертификации

соблюдение требований к упаковке, маркировке;

общетехнические правила и нормы;

наличие испытательных лабораторий.

11. На какой из перечисленных ниже стадий рассматриваются концепции разработки изделия?

Планирование разработки изделия;

структурирование проекта;

планирование производства.

12. Общая система менеджмента качества может иметь подсистемы по отдельным видам продукции.

Да;

нет.

13. Политика предприятия в области качества формируется руководством:

высшего звена;

среднего звена;

низового звена.

14. При подготовке системы качества к сертификации требуется применение статистических методов контроля процессов.?

Да;

нет.

15. Сертификация системы качества заключается в:

проведении текущего контроля качества;

получении отзыва потребителя о продукции;

подтверждении соответствия системы качества определенным требованиям.

16. Система качества, обеспечивающая политику предприятия, включает проектирование и разработку продукции?

Да;

нет.

17. Текущее управление качеством связано с контролем технологических процессов?

Да;

нет.

18. Целесообразно ли получение информации от потребителя для управления качеством:

Да;

нет.

19. Что из перечисленного ниже является основным видом деятельности Международной организации по стандартизации?

Разработка международных стандартов

Содействие международному сотрудничеству в решении вопросов стандартизации электротехники.

20. Является ли перспективным для решения проблемы качества метод Структурирования Функции Качества (СФК)?

Да;

нет.

2.9. ФОНД ТЕСТОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основные элементы производственных операций зависят от содержания работы?

а) да; б) нет.

Поясните свою позицию.

2. Можно ли деятельность предприятия рассматривать как сложную единую систему, состоящую из сети подчиненных, менее сложных;

а) да; б) нет.

Поясните Вашу позицию.

3. Что включает подсистема "исследование"?

а) расчет потребности в персонале;

б) распределение ресурсов;

в) разработку календарного плана работы.

4. Существуют ли на российских предприятиях специальные службы управления операциями?

а) да; б) нет.

Поясните Вашу точку зрения.

5. Являются ли планирование, анализ и контроль отдельными стадиями исследования системы в целом?
- а) да; б) нет.
6. Планирование и контроль текущего функционирования операционной системы входят в обязанности:
- а) производственных менеджеров;
- б) менеджеров высшего звена;
- в) менеджеров низового звена.
6. К какой подсистеме можно отнести механический цех машиностроительного завода:
- а) перерабатывающей;
- б) обеспечения.
7. К какой подсистеме следует отнести контроль качества:
- а) обеспечивающей;
- б) подсистеме планирования и контроля.
- в) перерабатывающей подсистеме.
8. Должны ли среднесрочные и оперативные планы подчиняться стратегическим целям?
- Да; нет. Поясните Вашу позицию.
9. Есть ли различия между стратегическими планами и функциональной стратегией?
- Да; нет. Поясните Вашу позицию.
10. Может ли быть реализована производственная стратегия без плана рекламы?
- Да; нет. Поясните Вашу позицию.
11. Должны ли быть увязаны структурные решения по вертикальной интеграции, производственным мощностям, масштабу и ориентации производства;
- Да; нет. Поясните Вашу позицию.
12. Информация о динамике общего спроса на сопоставимые на рынке товары и услуги нужна для:
- перехода на производство взаимозаменяемых товаров;
- для планирования затрат.
13. Влияет ли на структуру организации тип потребителя?
- Да; нет. Поясните Вашу позицию.
14. Есть ли различия между структурой организации и временными (проектными) структурами?
- Да; нет. Поясните Вашу позицию.
15. Вы согласны с утверждением, что в структуру организации необходимо вносить изменения?
- Да; нет. Поясните Вашу позицию.
16. Длительность производственного цикла это:
- а) время, в течение которого обрабатываемые изделия находятся в производстве;
- б) промежуток времени между обработкой двух деталей;

в) интервал времени между очередными выпусками равного количества изделий;

г) нет правильного ответа.

17. Параллельный вид движения применяется:

а) только в серийном производстве;

б) в единичном и массовом производстве;

в) в крупносерийном и массовом производстве;

г) нет правильного ответа

18. Производственный процесс протекает:

а) только во времени;

б) во времени и в пространстве;

в) только в пространстве;

г) нет правильного ответа.

19. Основной ПП это:

а) процесс изготовления продукции, которая будет использоваться внутри предприятия;

б) процесс, в результате которого исходное сырье и материалы превращаются в продукцию;

в) совокупность орудий производства, необходимых для выполнения ТП;

г) нет правильного ответа.

20. Технологический процесс это:

а) процесс, в результате которого изменяется форма, размеры, свойства изделия;

б) процесс, который не приводит к изменению формы, размеров, и свойств изделия;

в) законченная часть технологического перехода;

г) нет правильного ответа.

21. Процесс труда, в результате которого никакой продукции не создается, это:

а) вспомогательный ПП;

б) основной ПП;

в) обслуживающий ПП;

г) нет правильного ответа

22. Нетехнический процесс, это:

а) процесс, который приводит к изменению формы, размеров и свойств изделия;

б) комплекс полезных действий по реализации готовой продукции;

в) процесс, который не приводит к изменению форм, размеров и свойств изделия;

г) нет правильного ответа.

23. Изделие, это:

а) законченная часть ТП, выполняемая на одном рабочем месте;

б) любой предмет труда, подлежащий изготовлению на производстве;

в) основная структурная единица ПП;

г) нет правильного ответа.

24. Пропорциональность, это:

- а) соблюдение определяемых пропорций между основными, вспомогательными и обслуживающими процессами;
- б) периодически планомерно повторяющийся ПП;
- в) согласованность между собой сроков начала и окончания работ на смежных участках;
- г) нет правильного ответа.

25. Производственный процесс, это:

- а) совокупность взаимосвязанных процессов труда в результате которого исходные материалы превращаются в готовые изделия.
- Б) Часть ТП заключающая в себе работы по изменению состояния изделия.
- В) Комплекс полезных действий по производству и реализации готовых изделий.
- Г) Нет правильного ответа.

26. Начальным этапом проектирования изделия является разработка:

- А) Технического задания.
- Б) Эскизного проекта.
- В) Технического проекта.
- Г) Нет правильного ответа.

27. Показатели производственной технологичности могут быть:

- А) Прямыми и косвенными.
- Б) абсолютными и относительными.
- В) Нет правильного ответа.

28. Затраты зависящие от метода обработки, называются:

- А) Технологической себестоимостью.
- Б) Плановой себестоимостью.
- В) Нет правильного ответа.

29. Какими причинами обусловлена неустойчивость производственной мощности предприятия?

30. Поясните сущность и назначение баланса мощностей предприятия.

31. Профессионально – квалификационное разделение труда связано с:

- А) местом различных групп работников в производственном процессе;
- Б) технологическим разделением труда;
- В) делением работающих по разрядам и категориям.

32. С чего начинается планировка рабочих мест:

- А) определения места нахождения рабочего места на участке в соответствии с его специализацией;
- Б) оценки степени рациональности новой планировки;
- В) установления рационального места нахождения работника по отношению к основному технологическому оборудованию..

33. Нужно ли при планировании зон обслуживания учитывать поток заявок?

Да; нет. Поясните Вашу позицию.

34. Достаточно ли для оценки принятой системы обслуживания знания потока и интенсивности обслуживания?

Да; нет. Поясните Вашу позицию.

35. Следует ли применять нормирование труда применительно к служащим?
Да; нет. Поясните Вашу позицию.
36. Текущее управление качеством связано с контролем технологических процессов? Да; нет.
37. В чем состоит суть системы с фиксированным интервалом времени?
38. Какова практическая значимость ABC – анализа и XYZ -анализа?
39. В чем особенности систем с “выталкиванием” и “вытягиванием” изделий, запущенных в производство?
40. Какие области внутреннего экономического риска можно выделить по центрам ответственности?
41. На каком этапе принятия управленческого решения и почему дается интегральная качественная оценка его риска?
42. Если управленческое решение имеет два пути по критерию затрат, а время на его реализацию одинаково в обоих случаях, то чем будет определяться выбор единственного решения?
43. Чем различаются и в чем преимущества и недостатки объективного и субъективного методов исчисления вероятности наступления какого-либо события?
44. Назовите принцип организации производства, сущность которого заключается в том, что отдельные операции или стадии производственного процесса выполняются одновременно, кратны такту потока, а передача предметов осуществляется без возвратных и встречных перемещений
- а- принцип пропорциональности
 - б- принцип специализации
 - в- принцип непрерывности
 - г- принцип ритмичности
 - д- принцип параллельности
45. Та часть процессов, в ходе которых происходит непосредственное изменение форм, размеров, свойств, внутренней структуры предметов труда и превращение их в готовую продукцию - это
- а. Основные производственные процессы
 - б. Вспомогательные производственные процессы
 - в. Обслуживающие производственные процессы
46. Перерывы, обусловленные временем партионности и ожидания, которые зависят от характера обработки партии деталей на операциях и происходят потому, что каждая деталь, поступая на рабочее место в составе партии, пролеживает дважды, называются
- а. Межоперационные перерывы
 - б. Межцеховые перерывы
 - в. Междусменные перерывы
47. Продолжительность технологического цикла при последовательном виде движений определяются по формуле

а.
$$n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}$$

$$\text{б. } n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}} - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_{ki}}{C_{npi}}$$

$$\text{в. } (n - p) \frac{t_{i \max}}{C_{npi}} + p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}$$

48. Последовательная сборка изделия применяется, когда все сборочные работы осуществляются одной бригадой, начиная от первой сборочной единицы до полной сборки и испытания. Общая продолжительность цикла сборки партии изделий определяется по формуле

$$T_{ц.сб.п}^{посл} = n_n \sum_{i=1}^m t_{сб.ед.i},$$

где n_n – это _____

49. Однопредметная поточная линия – это _____

50. Дайте характеристику регламентированному ритму потока _____

свободному ритму потока _____

51. Ремонт, при котором производится частичная разборка машины, замена износившихся трущихся поверхностей, регулировка, сборка, испытание агрегатов в холостую и под нагрузкой, как правило, без простоя оборудования -это

а. текущий ремонт

б. средний ремонт

в. капитальный ремонт

52. Показатель, который определяется делением суммарного простоя оборудования в ремонте на число ремонтных единиц оборудования, которое подвергается ремонту в данном плановом периоде - это

а. Время простоя оборудования в ремонте

б. Число ремонтных единиц установленного оборудования

в. Себестоимость ремонта одной ремонтной единицы

г. Оборачиваемость парка запасных деталей

53. Стратегия, определяющая структуру, объем и качество групп производимой продукции (услуг), приоритеты ввода и вывода в производство существующих товаров называется

а. Товарной стратегией

б. Стратегии поведения предприятия на рынке продукции

в. Технологической стратегией

г. Ресурсная стратегия

54. Максимальный объем выпуска – это _____
производственная мощность

55. Коэффициент, который характеризует использование орудий труда во времени и определяется как отношение фактически отработанного станком времени ко времени его возможного использования называется

56. Технический контроль, при котором проверка качества каждого отдельного экземпляра изделия и его составных частей определяется по показателям, которые определены стандартами и ТУ называется

- а. сплошным
- б. выборочным
- в. инспекционным
- г. геометрическим

57. Подготовка серийного производства, цель которой адаптировать конструкторскую документацию ОКР к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя называется

- а. Конструкторской подготовкой производства
- б. Технологической подготовкой производства
- в. Организационной подготовкой производства

58. Оперативно-календарное планирование производства необходимо для

59. Расчет геометрических форм и размеров деталей, выбор материалов и заготовок определяется при составлении:

- а. Технического задания
- б. Технического проекта
- в. Эскизного проекта
- г. Нет правильного ответа

60. Производственный процесс, это:

- а. Совокупность взаимосвязанных процессов труда в результате которого исходные материалы превращаются в готовые изделия.
- б. Часть ТП заключающая в себе работы по изменению состояния изделия.
- в. Комплекс полезных действий по производству и реализации готовых изделий.

61. В единичном и мелкосерийном производстве обычно применяют:

- а. Последовательный вид движения
- б. Параллельный
- в. Последовательный и последовательно-параллельный

62. Технологический процесс это:

- а. Процесс, в результате которого изменяется форма, размеры, свойства изделия
- б. Процесс, который не приводит к изменению формы, размеров, и свойств изделия

в. Законченная часть технологического перехода

63. Длительность производственного цикла это:

а. Время, в течении которого обрабатываемые изделия находятся в производстве

б. Промежуток времени между обработкой двух деталей

в. Интервал времени между очередными выпусками равного количества изделий

64. Способ передачи деталей, при котором обработка производится партиями, а переход с операции на операцию только после обработки всей партии:

а. Параллельный

б. Последовательный

в. Последовательно-параллельный

65. Назовите принцип организации производства, сущность которого заключается в том, что все отдельные операции, стадии и процесс в целом повторяются через равные установленные отрезки времени при равном количестве запускаемых и выпускаемых деталей, узлов, изделий

а- принцип пропорциональности

б- принцип специализации

в- принцип непрерывности

г- принцип ритмичности

д- принцип параллельности

66. Процессы, результаты которых используются либо непосредственно в основных процессах, либо для обеспечения их бесперебойного и эффективного осуществления

а. Основные производственные процессы

б. Вспомогательные производственные процессы

в. Обслуживающие производственные процессы

67. Перерывы, которые вызваны тем, что сроки окончания производства составных частей деталей сборочных единиц в разных цехах различны и детали пролеживают в ожидании комплектности, называются

а. Межоперационные перерывы

б. Межцеховые перерывы

в. Междусменны перерывы

68. Продолжительность технологического цикла при последовательно-параллельном виде движений определяются по формуле

а. $n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}$

б. $n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}} - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_{ki}}{C_{npi}}$

в. $(n - p) \frac{t_{i \max}}{C_{npi}} + p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}$

69. При сборке происходит сочетание параллельной сборки узлов на отдельных рабочих местах при осуществлении последовательной общей сборки изделий на одном рабочем месте.

$$T_{ц.сб.п}^{mn} = t_{узл}^{mp} + \sum_{i=1}^n t_{об.сб}^{mi}$$

где $t_{узл}^{mp}$ - это _____

70. Многопредметная поточная линия – это _____

71. Дайте характеристику
принудительному характеру перемещения деталей в потоке _____

свободному характеру перемещения деталей в потоке _____

72. Ремонт, при котором производится разборка узлов, замена и ремонт деталей, износившихся в период между двумя текущими ремонтами, окраска оборудования, испытание оборудования и т.д. - это

а. текущий ремонт

б. средний ремонт

в. капитальный ремонт

73. Показатель, который определяется делением всех расходов (включая накладные) по ремонту в течение определенного времени на число ремонтных единиц оборудования - это

а. Время простоя оборудования в ремонте

б. Число ремонтных единиц установленного оборудования

в. Себестоимость ремонта одной ремонтной единицы

г. Оборачиваемость парка запасных деталей

74. Стратегии, определяющие динамику техники и технологии производства и влияние на них рыночных факторов, а также основаны на сравнении различных элементов возможных технологий, выбор и реализация наиболее эффективных из них называются

а. Товарной стратегией

б. Стратегии поведения предприятия на рынке продукции

в. Технологической стратегией

г. Ресурсная стратегия

75. Максимально возможный объем выпуска с учетом видов продукции, рабочих графиков, загрузки оборудования и др. – это _____ производственная мощность

76. Коэффициент, который характеризует степень использования орудий труда в единицу времени работы и определяется как отношение времени, которое необходимо затратить на обработку детали по нормам времени,

рассчитанным по прогрессивным и оптимальным технологиям к времени, фактически затраченному на их изготовление, называется

77. Технический контроль, при котором проверке подвергается часть продукции, называется

- а. сплошным
- б. выборочным
- в. инспекционным
- г. геометрическим

78. Подготовка серийного производства, целью которой является обеспечение полной технологической готовности фирмы к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями, называется

- а. Конструкторской подготовкой производства
- б. Технологической подготовкой производства
- в. Организационной подготовкой производства

79. Особенности организации оперативно-календарного планирования в серийном производстве заключаются в _____

80. Общий вид изделия, его основная идея определяет:

- а. Техническое задание.
- б. Технический проект.
- в. Эскизный проект.
- г. Рабочий проект.

81. Отладка техпроцессов в целом и конструкторской документации завершает:

- а. Конструкторскую подготовку.
- б. Технологическую подготовку.
- в. Техническую подготовку.

82. Основной производственный процесс разделяется на следующие функции:

- а. заготовительная, обрабатывающая и сборочная;
- б. заготовительная, обрабатывающая и реализующая;
- в. заготовительная и транспортная;
- г. нет правильного ответа.

83. Процесс труда, в результате которого никакой продукции не создается, это:

- а. вспомогательный ПП;
- б. основной ПП;
- в. обслуживающий ПП;
- г. нет правильного ответа

84. Параллельно-последовательный вид движения:

- а. с операции на операцию детали передаются поштучно или небольшими партиями;
- б. с операции на операцию детали передаются только всей партией;
- в. отдельные детали в партии частично одновременно обрабатываются на двух или нескольких операциях;

85. Производственный процесс протекает:

- а. только во времени;
- б. во времени и в пространстве;
- в. только в пространстве;
- г. нет правильного ответа.

86. Назовите принцип организации производства, сущность которого заключается в полном и непрерывном использовании рабочего времени участников процесса, непрерывном преобразовании предметов труда в продукт

- а- принцип пропорциональности
- б- принцип специализации
- в- принцип непрерывности
- г- принцип ритмичности
- д- принцип параллельности

87. Процессы труда по оказанию услуг, необходимых для осуществления основных и вспомогательных производственных процессов

- а. Основные производственные процессы
- б. Вспомогательные производственные процессы
- в. Обслуживающие производственные процессы

88. Перерывы, которые обусловлены режимом работы предприятия и его подразделений, называются

- а. Межоперационные перерывы
- б. Межцеховые перерывы
- в. Междусменны перерывы

89. Продолжительность технологического цикла при параллельном виде движений определяются по формуле

а. $n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}$

б. $n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}} - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_{ki}}{C_{npi}}$

в. $(n - p) \frac{t_{i \max}}{C_{npi}} + p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}$

90. При параллельно-последовательной форме организации возникают простои рабочих на тех местах, где продолжительность цикла узловой сборки меньше продолжительности цикла общей сборки. Общее время простоя определяется по формуле

$$t_{np} = (n_p - 1)t_{об.сб}m - \sum_{i=1}^m t_{узл.i} ,$$

где m – это _____

91. Переменно-поточная линия – это _____
92. Дайте характеристику движения конвейера непрерывного _____
- _____
- _____
- пульсирующего _____
- _____
93. Ремонт, который предполагает полную разборку оборудования, осмотр всех его узлов и деталей, при этом выполняется весь объем среднего ремонта и, кроме того, ремонт всех узлов и механизмов, фундаментов и опор, замену футеровки, обмуровки и изоляции поверхности - это
- а. текущий ремонт
 - б. средний ремонт
 - в. капитальный ремонт
94. Показатель, который равен отношению стоимости израсходованных запасных деталей к среднему остатку их на складе - это
- а. Время простоя оборудования в ремонте
 - б. Число ремонтных единиц установленного оборудования
 - в. Себестоимость ремонта одной ремонтной единицы
 - г. Оборачиваемость парка запасных деталей
95. Совокупность стратегических решений по объему и качеству приобретаемых и используемых внутри производства ресурсов называется
- а. Товарной стратегией
 - б. Стратегией поведения предприятия на рынке продукции
 - в. Технологической стратегией
 - г. Ресурсной стратегией
96. Действительный объем выпуска, который не может превышать эффективную _____ мощность _____ – _____ это _____ производственная мощность
97. Коэффициент, который характеризует комплексное использование оборудования и характеризует использование оборудования в целом как по времени, так и по производительности, называется _____
98. Технический контроль, который применяется для проверки соответствия размеров заготовок, деталей и других элементов продуктов труда размерам, установленным в технических документах, называется
- а. сплошным
 - б. выборочным
 - в. инспекционным
 - г. геометрическим
99. Подготовка серийного производства, в которой используются конструкторская, технологическая документации и данные для проведения технологической подготовки производства, называется _____

- а. Конструкторской подготовкой производства
- б. Технологической подготовкой производства
- в. Организационной подготовкой производства

100. Для построения календарного плана запуска-выпуска изделий необходимо рассчитать следующие показатели

101. Назначение изделия, область применения, эксплуатационные, технические и экономические требования определяет:

- а. Техническое задание.
- б. Технический проект.
- в. Эскизный проект.
- г. Нет правильного ответа.

102. Разработка технологического процесса производится:

- а. После отработки конструкции на технологичность.
- б. До отработки конструкции на технологичность.
- в. Нет правильного ответа.

103. Основной производственный процесс это:

- а. процесс изготовления продукции, которая будет использоваться внутри предприятия;
- б. процесс, в результате которого исходное сырье и материалы превращаются в продукцию;
- в. совокупность орудий производства, необходимых для выполнения ТП;
- г. нет правильного ответа.

104. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте:

- а. технологический переход;
- б. технологическая операция;
- в. вспомогательный переход;
- г. нет правильного ответа

105. Изделие, это:

- а. законченная часть ТП, выполняемая на одном рабочем месте;
- б. любой предмет труда, подлежащий изготовлению на производстве;
- в. основная структурная единица ПП;
- г. нет правильного ответа.

106. Параллельный вид движения применяется:

- а. только в серийном производстве;
- б. в единичном и массовом производстве;
- в. в крупносерийном и массовом производстве;

2.10. КОМПЛЕКТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Билет 1

1. Сущность и основные понятия организации производства
2. Особенности организации различных поточных линий
3. Задача

Билет 2

1. Принципы организации производства
2. Организация ремонтной службы предприятия
3. Задача

Билет 3

1. Основные понятия, виды моделей, описывающих процесс производства
2. Особенности организации участков серийной сборки изделий
3. Задача

Билет 4

1. Основные понятия производственного процесса
2. Особенности расчета производственной мощности механических цехов
3. Задача

Билет 5

1. Типы производства
2. Расчет сетевых моделей
3. Задача

Билет 6

1. Производственная структура предприятия
2. Особенности организации предметно-замкнутых участков
3. Задача

Билет 7

1. Экономическая эффективность поточного производства
2. Понятие производственного цикла изготовления изделия
3. Задача

Билет 8

1. Продолжительность производственного цикла простого процесса
2. Организационные формы и методы технического контроля качества продукции
3. Задача

Билет 9

1. Продолжительность производственного цикла сложного изделия
2. Качество продукции, показатели оценки качества продукции машиностроения
3. Задача

Билет 10

1. Признаки организации поточного производства
2. Фонды времени, применяемые при расчете производственной мощности предприятия
3. Задача

Билет 11

1. Классификация поточных линий. Выбор поточных линий
2. Основные понятия сетевого планирования
3. Задача

Билет 12

1. Методы организации непоточного производства
2. Основы оперативно-календарного планирования
3. Задача

Билет 13

1. Организация энергетического хозяйства предприятия
2. Понятие и формирование производственной стратегии предприятия
3. Задача

Билет 14

1. Организация транспортного хозяйства предприятия
2. Система качества продукции
3. Задача

Билет 15

1. Организация складского хозяйства предприятия
2. Содержание и исполнители основных этапов технологической подготовки производства
3. Задача

Билет 16

1. Элементы производственной стратегии предприятия
2. Выбор ресурсосберегающих технологий
3. Задача

Билет 17

1. Сущность и основные понятия производственной мощности предприятия
2. Оптимизация сетевых моделей
3. Задача

Билет 18

1. Параметры сетевых моделей
2. Организация конструкторской подготовки производства
3. Задача

Билет 19

1. Основные задачи управления качеством продукции
2. Этапы организационной подготовки производства и их основное содержание
3. Задача

Билет 20

1. Классификация поточных линий. Выбор поточных линий
2. Организация ремонтной службы предприятия
3. Задача

Билет 21

1. Классификация поточных линий. Выбор поточных линий
2. Понятие производственного цикла изготовления изделия

3. Задача

Билет 22

1. Продолжительность производственного цикла простого процесса
2. Основные понятия сетевого планирования
3. Задача

Билет 23

1. Продолжительность производственного цикла сложного изделия
2. Основы оперативно-календарного планирования
3. Задача

Билет 24

1. Содержание и исполнители основных этапов технологической подготовки производства
2. Определение потребности в энергетических ресурсах на предприятии
3. Задача

Билет 25

Организация энергетического хозяйства предприятия: сущность, основные задачи и ТЭП

Методы организации непоточного производства

Задача

ПРИЛОЖЕНИЕ А
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

№ неде ли	Номер и наименование темы	Перечень вопросов, изучаемых в лекции	Практи ческое занятие (№)	Самостоятельная работа студентов		Форма контроля
				Содержание	Часы	
1	1. Сущность и принципы организации производства	Этапы развития организации производства Сущность и основные понятия организации производства Принципы организации производства	1	История развития дисциплины «Организация производства»	4	Контрольная работа
2	2. Структурные и организационные решения в производстве	Производственная структура машиностроительного предприятия: понятия и принципы формирования. Производственная структура основных цехов предприятия. Понятие о пространственной планировке. Компонировка площадей и планировка оборудования. Типы организационных структур управления в производстве	2, 3	Заготовительная, обрабатывающая и сборочная стадии производственного процесса Взаимосвязи в структурных подразделениях		
3, 4	3. Организация производственного процесса во времени	Понятие производственного цикла изготовления изделия Продолжительность производственного цикла простого процесса Продолжительность производственного цикла сложного процесса	4, 5	Особенности организации простого и сложного производственных процессов во времени	4	
5	4. Основные понятия организации производственного процесса	Основные понятия. Виды моделей, описывающие процессы производства Основные понятия производственного процесса Типы производства	-	Разработка модели предприятия	2	Экзамен
6	5. Организация непоточных методов производства	Методы организации непоточного производства Особенности организации предметно-замкнутых участков	6	Экономическая эффективность непоточного	4	Практическое занятие - опрос

		Особенности организации участков серийной сборки изделий		производства		
7, 8	6. Организация поточных методов производства	Сущность и классификация поточных линий Выбор и обоснование поточных линий Организация однопредметной непрерывно-поточной линии Организация однопредметной прерывно-поточной линии Организация многопредметной непрерывно-поточной линии Организация многопредметной прерывно-поточной линии Экономическая эффективность поточного производства	7, 8	Сравнительный анализ различных видов поточных линий	4	Практическое занятие – опрос, экзамен
9, 10	7. Производственная стратегия предприятия	Понятие и формирование производственной стратегии Элементы производственной стратегии	9, 10	Разработка конкурентных решений	4	Письменный отчет
11, 12	8. Организация вспомогательных процессов и обслуживающих производств предприятия	Организация ремонтной службы предприятия Организация энергетического хозяйства предприятия Организация транспортного хозяйства предприятия Организация складского хозяйства предприятия	11, 12		4	
13	9. Организация конструкторской подготовки производства	Сущность конструкторской подготовки производства Содержание основных этапов Службы, занимающие конструкторской подготовкой производства	13			
13	10. Организация технологической подготовки производства	Сущность технологической подготовки производства Содержание основных этапов технологической подготовки производства	13			Опрос

		Службы, занимающиеся технологической подготовкой производства				
14	11. Система создания и освоения новой техники	Задачи и принципы создания и освоения новой техники и технологий			6	Реферат
14	12. Выбор ресурсосберегающих технологий	Определение ресурсосберегающих технологических процессов путем анализа и сравнения по экономическим показателям возможных вариантов технологии	14			
15	13. Сетевое планирование	Основы сетевого планирования Параметры сетевых моделей Расчет сетевых моделей Оптимизация сетевых моделей	15,16	Применение сетевого планирования в деятельности предприятия	4	Практическое занятие – опрос, экзамен
16	14. Планирование производственных процессов и мощностей	Сущность, виды и способы измерения производственной мощности предприятия Фонды времени, используемые для расчета производственной мощности Расчет производственной мощности	17	Уровень использования производственной мощности на предприятиях машиностроения	4	Опрос
17	15. Организационная подготовка производства к промышленному освоению новой техники	Сущность организационной подготовки производства Содержание основных этапов организационной подготовки производства Службы, занимающиеся организационной подготовкой производства				
18	16. Управление качеством процессов	Качество продукции, показатели оценки качества продукции в машиностроении Основные задачи управления качеством продукции. Стандартизация, сертификация Организационные формы и методы технического контроля качества продукции на предприятии Системы менеджмента качества	18	Современные направления в управлении качеством продукции	4	Практическое занятие - опрос
				Оперативно-	22	Расчетно-

			календарное планирование производства (мелкосерийного единичного)	и	графическая работа - защита
--	--	--	---	---	--------------------------------

Приложение Б

Вариант 1

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и требуемое количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1500 шт. число рабочих дней в месяце 22. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 6 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 1 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
А	3	4,2	0,5	3,5
В	3	5	1	4,2
С	2,7	3	1	2
Д	3,5	3	1,5	3
Е	2,5	3	1,6	3,6
Ф	3	3,5	1,7	4
Г	4,2	4,5	2,5	4,5
Н	5,7	6	1	4,6
Р	6	6,2	2	7,5
Q	4,5	5,3	1	3,6
U	3,2	4	1,5	3,4
V	4,1	5	2	7,5
Подготовительно-заключительное время, мин.	20	20	20	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	4	4	4	6

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
А	Т - С - Ф - Ш
В	Т - С - Ф - Ш
С	Ф - С - Т - Ш
Д	Ф - С - Т - Ш
Е	Ф - С - Т - Ш
Ф	Ф - С - Т - Ш

G	Ф – С – Т – Ш
H	Т - С –Ф - Ш
P	Т - С –Ф - Ш
Q	Ф – С – Т – Ш
U	Ф – С – Т – Ш
V	Т - С –Ф - Ш

Вариант 2

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1000 шт. число рабочих дней в месяце 22. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 8 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 1 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
A	4	4,5	0,6	3,5
B	3	5	2	4,5
C	2,7	3	1	2,5
D	3,5	3	1,5	3
E	2,5	4	1,8	3,6
F	3	3,5	1,7	4
G	4,2	4,5	2,5	4,5
H	5,7	6,1	1	4,6
P	6	6,2	1	7,5
Q	4,5	5,3	1	3,6
U	3,2	4	1,5	3,4
V	4,1	5	2,3	7,5
Подготовительно-заключительное время, мин.	15	20	20	15
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	4	5	6	4

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	Т - С - Ф - Ш
B	Ф - С - Т - Ш
C	Ф - С - Т - Ш
D	Ф - С - Т - Ш
E	Ф - С - Т - Ш
F	Ф - С - Т - Ш
G	Ф - С - Т - Ш
H	Т - С - Ф - Ш
P	Ф - С - Т - Ш
Q	Ф - С - Т - Ш
U	Ф - С - Т - Ш
V	Т - С - Ф - Ш

Вариант 3

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 700 шт. число рабочих дней в месяце 24. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 12 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 1 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
A	3	4,2	0,5	3,7
B	3,1	5	1	4,5
C	2,5	3,5	1	2
D	3,5	3	1,5	3
E	2,5	3	1,6	3,6
F	3	3,6	1,7	4
G	4,2	4	2,5	4
H	5,7	6,5	1	4,8
P	6	6,1	2	6,5
Q	4,3	5,3	2	3,8
U	3	4,3	1,5	3,4
V	4,1	5	2	6

Подготовительно-заключительное время, мин.	30	20	20	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	4	7	4	6

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
А	Ф – С – Т – Ш
В	Ф – С – Т – Ш
С	Ф – С – Т – Ш
Д	Ф – С – Т – Ш
Е	Ф – С – Т – Ш
Г	Т – С – Ф – Ш
Г	Ф – С – Т – Ш
Н	Т – С – Ф – Ш
Р	Т – С – Ф – Ш
Q	Ф – С – Т – Ш
U	Т – С – Ф – Ш
V	Т – С – Ф – Ш

Вариант 4

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1200 шт. число рабочих дней в месяце 20. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 12 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 1 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
А	3	4	0,5	3
В	3	5	1	4,6
С	2,9	2,5	1	2
Д	3	4	1,5	3
Е	2,5	2	1,8	3,6

F	3	3,5	1,9	4
G	4,2	4,5	1,5	4,5
H	5,7	5	2	4,6
P	5	6,3	2	7,3
Q	4,5	5,3	1	3,8
U	3,3	4	1,5	3,4
V	4	5	2	5,5
Подготовительно- заключительное время, мин.	20	25	25	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	6	4	4	5

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	T - C - Ф - Ш
B	T - C - Ф - Ш
C	Ф - C - T - Ш
D	Ф - C - T - Ш
E	Ф - C - T - Ш
F	Ф - C - T - Ш
G	T - C - Ф - Ш
H	T - C - Ф - Ш
P	T - C - Ф - Ш
Q	Ф - C - T - Ш
U	Ф - C - T - Ш
V	T - C - Ф - Ш

Вариант 5

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 800 шт. число рабочих дней в месяце 20. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 8 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 1 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.

A	3	4,2	0,5	3,7
B	3,1	5	1	4,5
C	2,5	3,5	1	4
D	2,5	3	2,5	5
E	2,5	3	2,6	3,6
F	3	3,6	3,7	4
G	4,2	4	2,5	4
H	5,7	6,5	1	4,8
P	5	6,1	2	6,5
Q	4,3	5,3	2	3,8
U	3	4,3	1,5	3,4
V	4,1	5	2	
Подготовительно- заключительное время, мин.	20	20	20	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	4	4	4	6

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	Ф – С – Т – Ш
B	Ф – С – Т – Ш
C	Ф – С – Т – Ш
D	Ф – С – Т – Ш
E	Т – С – Ф – Ш
F	Ф – С – Т – Ш
G	Ф – С – Т – Ш
H	Т – С – Ф – Ш
P	Т – С – Ф – Ш
Q	Ф – С – Т – Ш
U	Т – С – Ф – Ш
V	Т – С – Ф – Ш

Вариант 6

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 2500 шт. число рабочих дней в месяце 22. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 8 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 1 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
A	3	4,7	0,5	3,5
B	3	5,5	1	4,2
C	2,7	3,2	1	2
D	3,5	3,4	1,5	3
E	2,5	3,2	1,6	3,6
F	3	3,5	1,7	4
G	4,2	4,5	2,5	4,5
H	5,7	6,8	1	4,6
P	6	6,2	2	7,5
Q	4,5	5,3	1	3,6
U	3,2	4,1	1,5	3,4
V	4,1	5,7	2	7,5
Подготовительно-заключительное время, мин.	20	20	20	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	6	6	6	4

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	T - C - Ф - Ш
B	T - C - Ф - Ш
C	Ф - C - T - Ш
D	Ф - C - T - Ш
E	Ф - C - T - Ш
F	Ф - C - T - Ш
G	Ф - C - T - Ш
H	T - C - Ф - Ш
P	T - C - Ф - Ш
Q	Ф - C - T - Ш
U	Ф - C - T - Ш
V	T - C - Ф - Ш

Вариант 7

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 2000 шт. число рабочих дней в месяце 22. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 6 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей

составляет 1 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
A	3,7	4,5	0,6	3,3
B	3,2	5	2	4,2
C	2,9	3	1	2,6
D	3,7	3	1,5	3,5
E	2,1	4	1,8	3,6
F	3,3	3,5	1,7	4,2
G	4,1	4,5	2,5	4,5
H	5,7	6,1	1	4,9
P	6,8	6,2	1	7,4
Q	4,7	5,3	1	3,3
U	3,3	4	1,5	3,2
V	4,3	5	2,3	7,7
Подготовительно-заключительное время, мин.	15	15	20	15
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	5	4	6	4

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	T - C - Ф - Ш
B	Ф - C - T - Ш
C	Ф - C - T - Ш
D	Ф - C - T - Ш
E	Ф - C - T - Ш
F	Ф - C - T - Ш
G	Ф - C - T - Ш
H	T - C - Ф - Ш
P	Ф - C - T - Ш
Q	Ф - C - T - Ш
U	Ф - C - T - Ш
V	T - C - Ф - Ш

Вариант 8

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и требуемое количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1700 шт. число рабочих дней в месяце 22. Режим работы

механообрабатывающего и сборочного цехов – двухсменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 10 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 1,5 смену. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
A	3	4,2	0,5	3,7
B	3,1	5	1	4,5
C	2,5	3,5	1	2
D	3,5	3	1,5	3
E	2,5	3	1,6	3,6
F	3	3,6	1,7	4
G	4,2	4	2,5	4
H	5,7	6,5	1	4,8
P	6	6,1	2	6,5
Q	4,3	5,3	2	3,8
U	3	4,3	1,5	3,4
V	4,1	5	2	6
Подготовительно-заключительное время, мин.	30	20	20	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	4	7	4	6

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	Ф – С – Т – Ш
B	Ф – С – Т – Ш
C	Ф – С – Т – Ш
D	Ф – С – Т – Ш
E	Ф – С – Т – Ш
F	Т – С – Ф – Ш
G	Ф – С – Т – Ш
H	Т – С – Ф – Ш
P	Т – С – Ф – Ш
Q	Ф – С – Т – Ш
U	Т – С – Ф – Ш
V	Т – С – Ф – Ш

Вариант 9

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1700 шт. число рабочих дней в месяце 22. Режим работы механообрабатывающего и сборочного цехов – двухсменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 12 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 0,5 смены. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
A	3	4	0,5	3
B	3	5	1	4,6
C	2,9	2,5	1	2
D	3	4	1,5	3
E	2,5	2	1,8	3,6
F	3	3,5	1,9	4
G	4,2	4,5	1,5	4,5
H	5,7	5	2	4,6
P	5	6,3	2	7,3
Q	4,5	5,3	1	3,8
U	3,3	4	1,5	3,4
V	4	5	2	5,5
Подготовительно-заключительное время, мин.	20	25	25	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	6	4	4	5

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	T - C - Ф - Ш
B	T - C - Ф - Ш
C	Ф - C - T - Ш
D	Ф - C - T - Ш
E	Ф - C - T - Ш
F	Ф - C - T - Ш
G	T - C - Ф - Ш
H	T - C - Ф - Ш

P	T - C - Ф - Ш
Q	Ф - C - T - Ш
U	Ф - C - T - Ш
V	T - C - Ф - Ш

Вариант 10

Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска этой партии в обработку. Определить оптимальный размер партии и потребное количество станков для обработки деталей изделия, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1000 шт. число рабочих дней в месяце 22. Режим работы механообрабатывающего и сборочного цехов – односменный, продолжительность рабочей смены – 8 час. время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 9 % от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партии деталей составляет 0,5 смены. Рассчитать длительность операционного цикла, опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия.

Таблица 1. Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Наименование детали	Наименование операций технологического процесса			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифов.
A	3	4,2	0,5	3,7
B	3,1	5	1	4,5
C	2,5	3,5	1	4
D	2,5	3	2,5	5
E	2,5	3	2,6	3,6
F	3	3,6	3,7	4
G	4,2	4	2,5	4
H	5,7	6,5	1	4,8
P	5	6,1	2	6,5
Q	4,3	5,3	2	3,8
U	3	4,3	1,5	3,4
V	4,1	5	2	
Подготовительно-заключительное время, мин.	20	20	20	20
Допустимые потери на переналадку оборудования, %	4	4	4	6

Таблица 2. Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей

Наименование детали	Маршрут
A	Ф - C - T - Ш
B	Ф - C - T - Ш

C	Ф – С – Т – Ш
D	Ф – С – Т – Ш
E	Т - С –Ф - Ш
F	Ф – С – Т – Ш
G	Ф – С – Т – Ш
H	Т - С –Ф - Ш
P	Т - С –Ф - Ш
Q	Ф – С – Т – Ш
U	Т - С –Ф - Ш
V	Т - С –Ф - Ш

Вариант 11

Построить цикловой график и определить длительность производственного цикла по выполнению заказа на изготовление изделия А. Построить график и выполнить объемно-календарные расчеты по оптимальной загрузке рабочих-сборщиков исходя из циклового графика сборки изделия. Определить календарные сроки запуска заготовок в механическом цехе по ведущим (наиболее трудоемким) деталям, если известно, что первая ведущая деталь Д21 имеет цикл обработки 18 дней при двухсменной работе и подается на сборку узла № 1, а вторая ведущая деталь Д35 имеет цикл обработки 15 рабочих дней при двухсменной работе и подается на сборку узла № 4. Межцеховые перерывы составляют 3 дня. Режим работы механосборочного цеха - двухсменный. Продолжительность смены – 8 часов. Плановый уровень выполнения норм времени в сборочном цехе 110 %. Исходные данные по сборке изделия А приведены в таблице 8.1, схема сборки изделия А приведена на рис.8.1. Срок выпуска изделия А – 15 июля.

Построить график запуска-выпуска изделий на 3 квартал планового года. Рассчитать коэффициенты загрузки сборочного и ведущего групп оборудования механосборочного отделения механосборочного цеха исходя из запланированного срока изготовления изделий.

Производственная площадь сборочного отделения 80 кв. м. Данные о площади, необходимой для сборки каждого вида изделия, приведены в таблице 2.

Число станков по ведущим группам оборудования в механическом отделении: токарных – 6, револьверных – 2, расточных – 2, фрезерных – 4, строгальных – 4, зуборезных – 1, сверлильных – 3. Суммарная трудоемкость обработки комплекта деталей каждого изделия по программе 3 квартала по группам оборудования приведена в таблице 3.

Вариант 12

Построить цикловой график и определить длительность производственного цикла по выполнению заказа на изготовление изделия А. Построить график и выполнить объемно-календарные расчеты по оптимальной загрузке рабочих-сборщиков исходя из циклового графика сборки изделия. Определить календарные сроки запуска заготовок в механическом цехе по ведущим (наиболее трудоемким) деталям, если известно, что первая ведущая деталь Д21 имеет цикл обработки 30 дней при односменной работе и подается на сборку узла № 1, а вторая ведущая деталь Д35

имеет цикл обработки 25 рабочих дней при односменной работе и подается на сборку узла № 4. Межцеховые перерывы составляют 3 дня. Режим работы механосборочного цеха - односменный. Продолжительность смены – 8 часов. Плановый уровень выполнения норм времени в сборочном цехе 110 %. Исходные данные по сборке изделия А приведены в таблице 8.1, схема сборки изделия А приведена на рис.8.1. Срок выпуска изделия А – 15 августа.

Построить график запуска-выпуска изделий на 3 квартал планового года. Рассчитать коэффициенты загрузки сборочного и ведущего групп оборудования механосборочного отделения механосборочного цеха исходя из запланированного срока изготовления изделий.

Производственная площадь сборочного отделения 60 кв. м. Данные о площади, необходимой для сборки каждого вида изделия, приведены в таблице 2.

Число станков по ведущим группам оборудования в механическом отделении: токарных – 7, револьверных – 2, расточных – 2, фрезерных – 5, строгальных – 3, зуборезных – 2, сверлильных – 4. Суммарная трудоемкость обработки комплекта деталей каждого изделия по программе 3 квартала по группам оборудования приведена в таблице 3.

Вариант 13

Построить цикловой график и определить длительность производственного цикла по выполнению заказа на изготовление изделия А. Построить график и выполнить объемно-календарные расчеты по оптимальной загрузке рабочих-сборщиков исходя из циклового графика сборки изделия. Определить календарные сроки запуска заготовок в механическом цехе по ведущим (наиболее трудоемким) деталям, если известно, что первая ведущая деталь Д21 имеет цикл обработки 15 дней при двухсменной работе и подается на сборку узла № 1, а вторая ведущая деталь Д35 имеет цикл обработки 17 рабочих дней при двухсменной работе и подается на сборку узла № 4. Межцеховые перерывы составляют 6 дня. Режим работы механосборочного цеха - двухсменный. Продолжительность смены – 8 часов. Плановый уровень выполнения норм времени в сборочном цехе 110 %. Исходные данные по сборке изделия А приведены в таблице 8.1, схема сборки изделия А приведена на рис.8.1. Срок выпуска изделия А – 5 сентября.

Построить график запуска-выпуска изделий на 3 квартал планового года. Рассчитать коэффициенты загрузки сборочного и ведущего групп оборудования механосборочного отделения механосборочного цеха исходя из запланированного срока изготовления изделий.

Производственная площадь сборочного отделения 120 кв. м. Данные о площади, необходимой для сборки каждого вида изделия, приведены в таблице 2.

Число станков по ведущим группам оборудования в механическом отделении: токарных – 8, револьверных – 2, расточных – 2, фрезерных – 5, строгальных – 4, зуборезных – 2, сверлильных – 4. Суммарная трудоемкость обработки комплекта деталей каждого изделия по программе 3 квартала по группам оборудования приведена в таблице 3.

Приложение В

Теория очередей и ее использование для улучшения обслуживания клиентов (оборудования)

Основы знаний о линиях обслуживания, часто называемые *теорией очередей*, являются важной частью и ценным инструментом операционного менеджера. Линии обслуживания являются общим понятием; это могут, например, быть автомобили, ожидающие ремонта в центре автосервиса, или это очередь печатных работ, скомплектованная в заказ на печать, или студенты, ожидающие консультации профессора (табл. 1).

Таблица 1 - Общие ситуации ожидания

Ситуации	Пребывающие в очередь	Сервисный процесс
Супермаркет	Покупатели магазина	Выдача чеков на чековом аппарате
Автозаправка	Автомобили	Заправка бензином
Приемная врача	Пациенты	Лечение у врача и уход
Компьютерная система	Программы на процессора	Работа компьютерного процессора
Телефонная станция	Абоненты	Подключение оборудования к поступающим звонкам
Банк	Клиенты	Выполнение транзакций
Обслуживание машин	Сломанные машины	Ремонт машин
Порт	Корабли и баржи	Докерские работы по погрузке и разгрузке

Как деревья решений и линейное программирование, и прогнозирование служат моделями, применяемыми в широком диапазоне операционных решений, так и модели теории очередей успешно используются в производственной области и секторе сервиса. Анализ очередей в терминах длин очереди, среднего времени ожидания и других факторов помогает установить сервисные системы, организовать деятельность по обслуживанию и деятельность по контролю.

Операционным менеджерам требуется знать место между затратами, требуемыми для хорошего сервиса, и затратами времени на обслуживание клиентов. Менеджеры хотят иметь очереди настолько короткие, чтобы покупатели не были недовольны, когда покупатели или не делают покупку, или покупают, но никогда потом не возвращаются. Таким образом, менеджеры желают такого ожидания, которое представляло бы баланс для значительных сбережений в затратах на сервис.

Одно средство изменения сервиса — это анализ общих затрат, которые являются суммой расчетных сервисных затрат и расчетных затрат ожидания.

Сервисные затраты являются возрастающими при попытке фирмы увеличивать уровень сервиса. Менеджеры в таком сервисном центре могут варьировать мощность установкой машин и персонала на специальных сервисных станциях, предотвращать или сокращать излишне длинные очереди. На складах бакалейных магазинов менеджеры и служащие могут работать, когда это необходимо, за чековыми аппаратами. В банках и аэропортах частично занятые работники могут быть позваны на помощь. По мере совершенствования сервиса (например, его ускорение) уменьшаются затраты времени, расходуемые на ожидание обслуживания, что отражается убывающей линией. Затраты ожидания могут отражать потерянную производительность рабочих, пока их инструменты или машины ожидают ремонта, или просто могут быть оценены затратами потери покупателей по причине плохого сервиса и длинных очередей.

Характеристики линейных систем ожидания.

Входной источник, который генерирует прибытия или клиентов сервисной системы, имеет три главные характеристики. Такими тремя важными характеристиками являются размер источника, модели прибытия в систему очередей и поведения прибытия.

Размер источника. Размер прибытия рассматривается либо как неограниченный (практически бесконечный), либо как ограниченный (конечный). Когда число клиентов или прибытий в любой момент происходит лишь малыми порциями от числа потенциальных прибытий, источник прибытий рассматривается неограниченным, или бесконечным. В практической жизни примерами неограниченных источников могут быть автомобили на автозаправках, покупатели в супермаркете. Большинство моделей очередей допускают такие неограниченные источники прибытий.

Прибытия считаются случайными, если они независимы друг от друга, и их появление невозможно точно предсказать.

Часто в теории очередей число прибытий за единицу времени может быть определено с помощью распределения вероятности, известного как распределение Пуассона. Для любого заданного количества прибытий (два заказчика в час или четыре грузовика в минуту) дискретное распределение Пуассона может быть определено формулой:

$$P(x) = \frac{e^{-a} a^x}{x!}, \text{ для } x = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

где $P(x)$ — вероятность x прибытий

x — число прибытий в единицу времени;

a — среднее количество прибытий;

e — основание натурального логарифма 2,7183.

Большинство моделей очередей полагают, что приходящие заказчики являются «терпеливыми». Терпеливые клиенты — это люди или машины, которые ожидают своей очереди до тех пор, пока их не обслужат, и не меняют очередь. К сожалению, жизнь сложнее, поскольку люди не всегда бывают терпеливыми. Клиенты, которые являются нетерпеливыми, отказываются присоединиться к очереди, потому что она слишком длинная, что не соответствует их запросам и интересам. Другая разновидность нетерпеливых клиентов — это те, которые, становясь в очередь, затем оказываются нетерпеливыми и покидают ее без завершения действия. Действительно, обе эти ситуации только подчеркивают необходимость теории очередей и анализа ожидания в очередях.

Сама по себе очередь ожидания — это второй компонент системы очередей. Длина очереди может быть или ограниченной, или неограниченной. Очередь является ограниченной, если она не может по закону или физическим ограничениям увеличиваться до бесконечности. Это может быть в случае небольшой парикмахерской, которая имеет только ограниченное количество мест для ожидания. Очередь является неограниченной, если нет ограничений на ее размер.

Вторая характеристика очередей относится к дисциплине очереди. Это касается правила, по которому клиенты в очереди получают обслуживание. Большинство систем использует дисциплину очереди, известную как *правило: «первый пришел — первый ушел» (FIFO)*.

В госпитале или в супермаркете на экспресс-узле расчета различные приоритеты могут не соответствовать правилу FIFO. Пациенты в госпитале, которые находятся в критическом состоянии, могут идти вперед с приоритетом на обслуживание по сравнению с пациентами с легкими травмами. Покупатели менее чем с десятью покупками могут проходить на экспресс-узел расчета, но тогда они обслуживаются, как «первый пришел — первый обслужен»).

Выполнение компьютерных программ — другой пример систем очередей, которые работают по распределению приоритетов. В большинстве крупных компаний, если компьютер выписывает платежное поручение на конкретную дату, платежная программа имеет наивысший приоритет перед другой программой.

Термин FIFS («первый пришел — первый обслужен») используется как заменитель FIFO, а другая дисциплина LIFS («последний пришел — первый обслужен») распространена, когда материалы уложены так, что достать их можно только сверху.

Третья часть любой системы очередей — это узел обслуживания. Две основные характеристики важны:

- конфигурация системы обслуживания;
- модель времени обслуживания.

Системы обслуживания обычно классифицируются по числу каналов, например по числу серверов, и числу фаз, по числу позиций обслуживания, которые должны быть пройдены.

Одноканальная система очереди — с одним сервером, например, банк, который имеет только одно открытое окно обслуживания, или одна точка обслуживания в ресторане быстрого обслуживания. С другой стороны, если банк

имеет нескольких клерков и каждый клиент ожидает в одной общей очереди к первому освободившемуся окошку, тогда мы имеем *многоканальную систему очереди*. Большинство банков сегодня — это многоканальные системы обслуживания, так же как большинство парикмахерских, касс продажи авиабилетов и отделений связи.

Однофазная система обслуживания — это такая, в которой клиент получает обслуживание только от одной станции и затем покидает систему.

Модели обслуживания похожи на модели прибытия в том смысле, что они могут быть или постоянными, или случайными. Если время обслуживания постоянно, это означает, что одно и то же время уделяется каждому клиенту (случай автоматической мойки машин). Более часто время обслуживания распределено случайно.

Модели очередей помогают менеджерам принять решения, которые балансируют требуемые затраты на сервис с затратами на ожидание в очереди. Ниже приводятся некоторые из множества измерителей состояний очереди.

- 1) Среднее время, которое тратит каждый клиент в очереди.
- 2) Средняя длина очереди.
- 3) Среднее время нахождения клиента в системе (время ожидания плюс время обслуживания).
- 4) Среднее число клиентов в системе.
- 1) Вероятность того, что узел обслуживания будет свободен.
- 6) Коэффициент использования системы.
- 7) Вероятность определенного числа клиентов в системе.

Разнообразие моделей очередей

Широкое разнообразие моделей может использоваться в операционном менеджменте. Четыре модели очередей — простая система, многоканальная, постоянное время обслуживания и ограниченный размер источника — имеют три общих характеристики. Они все предполагают:

- 1) прибытия распределяются по закону Пуассона;
- 2) FIFO-дисциплина;
- 3) однофазное обслуживание.

В дополнение к этому они описывают системы сервиса, которые оперируют в стабильных условиях. Это означает, что прибытие и обслуживание остаются стабильными во время анализа (табл.2).

Модель А. Одноканальная модель очередей с пуассоновым распределением прибытий и экспоненциальным временем обслуживания. Наиболее общий случай теории очередей представляет собой одноканальная, или односервисная, очередь обслуживания. В этом случае прибытия формируют простую очередь на обслуживание к одной станции. Допускается, что следующие условия относятся к этому типу систем.

Прибытия обслуживаются по правилу «первый пришел — первый ушел» (FIFO) и каждое прибытие ожидает обслуживания в зависимости от длины очереди.

Прибытия являются независимыми от предыдущих прибытий, но среднее число прибытий не изменяется во времени.

Прибытия описываются пуассоновым распределением вероятности и поступают из неограниченного (или очень-очень большого источника).

Время обслуживания изменяется от одного клиента к другому, эти отрезки времени независимы друг от друга, но и среднее время известно.

5) Время обслуживания подчинено отрицательному экспоненциальному закону распределения.

Время обслуживания меньше времени между прибытиями. Когда эти условия выполнены, можно применить ряд формул для модели очередей А.

$$W_s = \frac{1}{m - l}, \quad (2)$$

где W_s —среднее время единицы, проводимое в системе;

l — среднее число прибытий за период времени;

m — среднее число обслуженных за период времени.

$$L_s = \frac{l}{m - l}, \quad (3)$$

где L_s — среднее число единиц (клиентов) в системе.

$$L_q = \frac{l}{m(m - l)}, \quad (4)$$

где L_q — среднее число единиц в очереди.

$$W_q = \frac{l}{m(m - l)}, \quad (5)$$

где W_q — среднее время единицы, проводимое в ожидании в очереди.

$$r = \frac{l}{m}, \quad (6)$$

где r — коэффициент использования системы.

$$P_0 = 1 - \frac{l}{m} \quad (7)$$

Таблица 2 - Модели очередей

Моде- ли	Наиме- нование модели	Пример	Число каналов	Число фаз	Распре- деление прибы- тий	Распре- деление времени обслу- живания	Размер источ- ника	Дисциплина очереди
A	Простая (M/M/1)	Окно кассира в банке	Однока- нальная	Одна	Пуассо- на	Экспо- неници- альное	Не огра- ничен	FIFO
B	Многока- нальная (M/M/S)	Окно продажи авиаби- летов	Много- каналь- ная	Одна	Пуассо- на	Экспо- неници- альное	Не огра- ничен	FIFO
C	С посто- янным временем обслу- живания (M/D/1)	Автоматическая мойка машин	Однока- нальная	Одна	Пуассо- на	Посто- янное	Не огра- ничен	FIFO
D	С ограни- ченным размером источника	Цех толь- ко с 16 машинами, которые могут ломаться	Однока- нальная	Одна	Пуассо- на	Экспо- неници- альное	Огра- ничен	FIFO

где P_0 — вероятность 0 единиц в системе (когда обслуживание бесполезно).

$P_n > k$ — вероятность более чем k единиц в системе.

Формулы для модели очередей B — многоканальной, также называемой M/M/S.

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^M \frac{1}{n!} \left(\frac{l}{m}\right)^n + \frac{1}{M!} \left(\frac{l}{m}\right)^M \frac{Mm}{Mm-1}}, \quad (8)$$

где M — число открытых каналов;

l — средняя скорость прибытий;

m — средняя скорость обслуживания для каждого канала.

Вероятность, что ноль клиентов, или единиц, в системе: для $Mm > 1$

Среднее число клиентов или единиц в системе.

$$L_s = \frac{lm \left(\frac{l}{m}\right)^M}{(M-1)!(Mm-l)} P_0 + \frac{l}{m}, \quad (9)$$

Среднее время единицы, проводимое в ожидании или обслуживании.

$$W_s = \frac{m \left(\frac{l}{m}\right)^M}{(M-1)!(Mm-l)} P_0 + \frac{1}{m} = \frac{L_s}{l}, \quad (10)$$

Среднее число клиентов, или единиц, в очереди на обслуживание.

$$L_q = L_s - \frac{l}{m}, \quad (11)$$

Среднее время единицы, проводимое в ожидании в очереди на обслуживание.

$$W_q = W_s - \frac{1}{m} = \frac{L_q}{l}, \quad (12)$$

Модель В. Многоканальная модель очередей, в которой два или более сервера, или канала, способны обслуживать клиентов. Предположим, что клиенты, ожидающие сервиса, из очереди обслуживаются первым освободившимся сервером. Пример такой многоканальной однофазной очереди мы находим сегодня во многих банках. Общая очередь формируется, и клиент из начала очереди обслуживается первым свободным оператором.

Многоканальная система представляется здесь снова в предположении, что заявки следуют пуассонову распределению вероятности и что время обслуживания имеет экспоненциальное распределение. Обслуживание ведется по правилу «первый пришел — первый ушел», и все серверы работают по этому правилу. Другие предположения, описанные ранее для одноканальной модели, применимы и здесь.

Уравнения очередей для модели В (которая также именуется в технике M/M/S) являются, очевидно, более общими, чем те, которые используются в одноканальной модели. Они применяются точно так же и требуют такого же типа данных, как и простые модели..

Модель С. Модель с постоянным временем обслуживания.

Такие модели системы обслуживания имеют постоянное время обслуживания взамен экспоненциального распределения времени обслуживания. Согласно неизменному циклу, постоянное время обслуживания является соответствующим этому случаю. Так как постоянные величины определены, то размер формул для Lq , Wq , Ls , Ws всегда меньше, чем были бы в модели А, которая имеет переменные параметры обслуживания. На самом деле как средняя длина очереди, так и среднее время ожидания в очереди в два раза меньше для модели С. Модель С в технической литературе по теории очередей также именуется M/D/1.

Формулы для модели очередей С – с постоянным временем обслуживания, называемой также M/D/1

Средняя длина очереди:

$$Lq = \frac{l}{2m(m-l)}, \quad (13)$$

Среднее время ожидания в очереди:

$$Wq = \frac{l}{2m(m-l)}, \quad (14)$$

Среднее число каналов в системе:

$$Ls = Lq + \frac{l}{m}, \quad (15)$$

Среднее время, проводимое в системе:

$$Ws = Wq + \frac{1}{m}, \quad (16)$$

Модель D. Модель с ограниченным источником. Когда имеется ограниченный источник потенциальных клиентов для центра обслуживания, нам необходима другая модель очередей. Эта модель будет использована, если, например, нужно отремонтировать оборудование, имея только пять машин; если вы ответственны за обслуживание в полете 10 самолетов или если вы работаете в отделении госпиталя, рассчитанном на 20 коек. Модель с ограниченным источником имеет дело с некоторым числом объектов, требующих внимания.

Содержание этой модели отличается от трех ранее описанных моделей очередей тем, что теперь существует связь между длиной очереди и правилом появления заявки.

Формулы для модели с ограниченным источником используют другие переменные по сравнению с моделями А, В и С. Для простоты, чтобы можно было использовать калькулятор, определяются переменные D и F. Причем D представляет вероятность того, что машина, нуждающаяся в ремонте, будет ожидать в очереди; F означает

коэффициент эффективности времени ожидания. Заметим, что D и F необходимы для расчетов больше, чем другие конечные формулы модели.

Формулы и обозначения для модели очередей D — с ограниченным размером источника.

Сервисный показатель:

$$X = \frac{T}{T + U}, \quad (17)$$

Среднее число ожидающих:

$$L = N(1 - F), \quad (18)$$

Среднее время ожидания:

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF}, \quad (19)$$

Среднее число обрабатываемых:

$$J = NF(1 - X), \quad (20)$$

Среднее число обслуженных:

$$H = FNX, \quad (21)$$

Размер источника:

$$N = J + L + H. \quad (22)$$

где D — вероятность того, что единица будет ожидать в очереди;

F — коэффициент эффективности;

J — среднее число обслуженных единиц;

J — среднее число обрабатываемых единиц;

L — среднее число единиц, ожидающих обслуживания;

M — число каналов обслуживания;

N — число потенциальных клиентов;

T — среднее время обслуживания;

U — среднее время между единицами, поступающими на обслуживание;

W — среднее время ожидания в очереди единицы;

X — сервисный показатель.

Многие практические проблемы теории очередей, которые встречаются в производственных и операционных сервисных системах, имеют характеристики такие, как в четырех математических моделях, описанных ранее. Часто, тем не менее, в анализе появляются вариации этих специфических случаев.

Вычисления, для которых на основе математических формул носят более комплексный характер по сравнению с выше рассмотренными. Многие реальные приложения очередей являются комплексом аналитических моделей. Ряд проблем математически не описывается. Там, где это возможно, аналитически обычно используют имитационное компьютерное моделирование.