

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



_____ А.А.Панфилов
« 04 » 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизация производственных процессов»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоемкость зач. ед/час.	Лекции, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	4/144	6	4	-	134	зачет
Итого	4/144	6	4	-	134	зачет

Владимир, 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются – дать студентам понятие о принципах проектирования технологического процесса для автоматизированного производства, принципах расчета и проектирования автоматических линий, оборудования рабочих и холостых ходов, о программировании операций, выполняемых на автоматизированном оборудовании, о производительности и надежности работы автоматических линий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина "Автоматизация производственных процессов" – дисциплина, которая является обязательной составляющей федерального государственного образовательного стандарта направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» первого уровня высшего профессионального образования (бакалавриата). Данная дисциплина является обязательной и входит в вариативную часть, базируется на такой дисциплине как «Производственное оборудование». Поэтому студенты, приступившие к изучению дисциплины "Автоматизация производственных процессов", должны обладать знаниями по вопросам видов и типов производственного оборудования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными компетенциями дисциплины являются:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- основные понятия и определения дисциплины;

- основные тенденции развития мелкосерийного, серийного, массового автоматизированного производства (ОПК1);

- основные показатели экономической оценки автоматизированного производства;

- принципы построения автоматизированных технологических процессов (ОПК1).

2) Уметь:

- оценивать степень подготовленности изделий для автоматизированного производства;

- проектировать и рассчитывать загрузочное устройство;

- строить циклограммы работы автоматизированного оборудования;

- рассчитывать баланс производительности оборудования;

- рассчитывать показатели надежности технических систем (ОПК1).

3) Владеть:

- способностью учитывать современные достижения технологий в области автоматизации для обеспечения техносферной безопасности (ОПК1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС		
1	Введение. Основные понятия и определения.	7		2		2			22	2/50	
2	Особенности автоматизации машиностроения. Тенденции развития.	7		2		2			22	2/50	
3	Технические и экономические критерии автоматизации	7		2					22	1/50	
4	Классификация технологических процессов	7							22		
5	Принципы построения автоматизированных технологических процессов	7							22		
6	Автоматизация контроля	7							24		
Всего				6		4			134	5 / 50	зачет

Тема 1. «Введение. Основные понятия и определения».

Введение. Роль автоматизации машиностроения в развитии современного производства. Основные понятия и определения: механизация, автоматизация, единичная и комплексная механизация и автоматизация. Стадии автоматизации. Понятия и определения: автомат, полуавтомат, ГПС, автоматическая линия. Организационно-технические предпосылки автоматизации. Применение принципов стандартизации при проектировании автоматических станочных систем. Сущность принципа агрегатирования.

Тема 2. «Особенности автоматизации машиностроения. Тенденции развития».

Современное состояние и ближайшие перспективы автоматизации в машиностроении. Вопросы комплексной автоматизации. Тенденции развития для серийного производства. Тенденции развития для массового производства. Тенденции, общие для серийного и массового производства.

Тема 3. «Технические и экономические критерии автоматизации».

Количественная оценка состояния механизации и автоматизации технологических процессов. Основные показатели оценки. Определение экономической эффективности. Основные положения теории производительности. Технологический процесс автоматизированного производства. Обеспечение технологичности конструкций деталей.

Тема 4. «Классификация технологических процессов».

Классификация технологических процессов по характеру ориентации изделий и по необходимости обеспечения строгой кинематической связи движений заготовки и рабочего инструмента. Классификация с точки зрения непрерывности технологические процессы.

Тема 5. «Принципы построения автоматизированных технологических процессов».

Принципы дифференциации технологического процесса и концентрации операций. Типовые технологические процессы. Особенности инструмента и приспособлений, применяемых в автоматизированном производстве для станков с ЧПУ, агрегатных станков и автоматических линий.

Тема 6. «Автоматизация контроля».

Автоматизация контроля путем автоматизации послеоперационного (пассивного) контроля и технологического (активного) контроля. Прямой и косвенный метод контроля. Система управляющего контроля. Подналадочные устройства. Активный контроль заготовок до обработки. Блокирующие устройства. Контрольно-сортировочные автоматы.

Темы практических занятий.

1. Оценка степени подготовленности изделий к автоматизированному производству.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционный курс дисциплины "Автоматизация производственных процессов" подготовлен в виде электронного средства обучения, внедренного в учебный процесс, состоящего из комплекта компьютерных слайдов и учебного электронного издания. В качестве самостоятельной работы выдаются темы рефератов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Тематика рефератов (для выполнения самостоятельной работы):

1. Производительность автоматических линий.
2. Надежность автоматических линий.
3. Классификация средств активного контроля.
4. Агрегатные станки. Виды компоновок.
5. Классификация силовых головок.
6. Промышленные роботы и манипуляторы.
7. Порядок разработки проекта автоматизированных участков и цехов.
8. Подготовка к разработке управляющей программы.
9. Механизмы систем управления автоматическим линиями.

10. Расчет и выбор систем управления станков.
11. Функции АСУ предприятия. Характеристики связи источников информации АСУ.
12. Общие требования, предъявляемые к рабочим чертежам деталей.
13. Методы, общие правила по постановке размеров
14. Кинематический расчет приводных устройств и выбор электродвигателя.
15. Трехфазные асинхронные двигатели
16. Разбивка передаточного числа редуктора по ступеням
17. Виды механических передач
18. Гидравлический и пневматический приводы
19. Металлические материалы, применяемы в машиностроении
20. Неметаллические материалы, применяемые в машиностроении
21. Виды металлорежущего оборудования
22. Металлорежущий инструмент
23. Способы обеспечения заданной точности изготовления деталей
24. Порядок выбора и принятия технологических решений
25. Этапы разработки технологического процесса изготовления деталей
26. Станочные приспособления.
27. Контрольные приспособления.

Вопросы к зачету.

1. _Введение. Роль автоматизации машиностроения в развитии современного производства.
2. _Основные понятия и определения: механизация, автоматизация, единичная и комплексная механизация и автоматизация. Стадии автоматизации.
3. _Понятия и определения: автомат, полуавтомат, ГПС, автоматическая линия. Организационно-технические предпосылки автоматизации.
4. _Применение принципов стандартизации при проектировании автоматических станочных систем. Сущность принципа агрегатирования.
5. _Современное состояние и ближайшие перспективы автоматизации в машиностроении.
6. _Вопросы комплексной автоматизации.
7. _Тенденции развития для серийного производства.
8. _Тенденции развития для массового производства.
9. _Тенденции развития автоматизации, общие для серийного и массового производства.
10. Количественная оценка состояния механизации и автоматизации технологических процессов. Основные показатели оценки.
11. Определение экономической эффективности. Основные положения теории производительности.
12. Технологический процесс автоматизированного производства.
13. Обеспечение технологичности конструкций деталей.
14. Классификация технологических процессов по характеру ориентации изделий и по необходимости обеспечения строгой кинематической связи движений заготовки и рабочего инструмента.
15. Классификация с точки зрения непрерывности технологические процессы.
16. Принципы дифференциации технологического процесса и концентрации операций.
17. Типовые технологические процессы.
18. Особенности инструмента и приспособлений, применяемых в автоматизированном производстве для станков с ЧПУ, агрегатных станков и автоматических линий.

19. Автоматизация контроля путем автоматизации послеоперационного (пассивного) контроля и технологического (активного) контроля.
20. Прямой и косвенный метод контроля.
21. Система управляющего контроля.
22. Подналадочные устройства.
23. Активный контроль заготовок до обработки.
24. Блокирующие устройства.
25. Контрольно-сортировочные автоматы.

Задания для проведения тестирования

1. Какими свойствами должны обладать унифицированные узлы при агрегатировании?

2. Приведите соответствие

Вопросы:

1) рабочий полностью освобождается от физического труда (во время работы машины), включая труд по управлению производственным процессом.

2) используются замкнутые автоматические системы управления с обратными связями, которые не только обеспечивают выполнение заданной программы, но и автоматически, без вмешательства рабочего регулируют и поддерживают нормальные условия работы машины.

3) способность системы управления выполнять логические операции для выбора оптимальных условий работы машины.

Ответы:

- а) первая стадия автоматизации
- б) третья стадия автоматизации
- в) вторая стадия автоматизации

2. Приведите соответствие

Вопросы:

1) совокупность или отдельная единица технологического оборудования и систем обеспечения его функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах их характеристик.

2) это гибкая производственная система, состоящая из единицы технологического оборудования, оснащенная автоматизированным устройством программного управления и средствами автоматизации технологического процесса; автономно функционирующая, осуществляющая многократные циклы и имеющая возможность встраивания в систему более высокого уровня

3) ГПС, состоящая из нескольких гибких производственных модулей, объединенных автоматизированной системой управления, в которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности технологических операций

Ответы

- а) Гибкая производственная система (ГПС)
- Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)
- Гибкий производственный модуль (ГПМ)

3. Приведите соответствие

Вопросы:

1) ГПС, состоящая из нескольких гибких производственных модулей, объединенных автоматизированной системой управления, функционирующая по технологическому маршруту, в котором предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования

2) ГПС, представляющая собой совокупность гибких автоматизированных линий и (или) гибких автоматизированных участков, предназначенная для изготовления изделия заданной номенклатуры.

3) ГПС, представляющая собой совокупность гибких автоматизированных цехов, предназначенная для выпуска готовых изделий в соответствии с планом основного производства.

Ответы

а) Гибкий автоматизированный участок (ГАУ)

б) Гибкий автоматизированный цех (ГАЦ)

в) Гибкий автоматизированный завод (ГАЗ)

4. Приведите соответствие

Вопросы:

1) совокупность технологического оборудования, установленного в последовательности техпроцесса обработки, соединенного автоматическим транспортом и оснащенная автоматическими загрузочно-разгрузочными устройствами и общей системой управления или несколькими взаимосвязанными системами управления

2) это гибкая производственная система, состоящая из нескольких гибких производственных модулей, объединенных автоматизированной системой управления и автоматизированной транспортно-складской системой, автономно функционирующая в течение заданного интервала времени и имеющая возможность встраивания в систему более высокой степени автоматизации

3) ГПС, состоящая из одного или нескольких производственных комплексов, объединенных автоматизированной системой управления производством и транспортно-складской автоматизированной системой, и осуществляющая автоматизированный переход на изготовление новых изделий

Ответы:

а) Гибкое автоматизированное производство (ГАП)

б) Линия автоматическая (ЛА)

в) Гибкий производственный комплекс (ГПС)

5. Приведите соответствие

Вопросы:

1) разновидность стандартизации, связанная с сокращением разнообразия элементов без сокращения разнообразия систем, в которых они применяются.

2) разновидность стандартизации, заключающаяся в разработке и установлении типовых конструктивных или технологических решений для ряда изделий, составных частей, а также процессов, имеющих общие конструктивные или технологические характеристики

3) установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения всеобщей оптимальной эксплуатации (использования) и требований безопасности

Ответы:

а) Унификация

б) Типизация

в) Стандартизация

6. Приведите соответствие для тенденций серийного производства

Вопросы:

1) переход от станков-полуавтоматов к автоматам, что диктуется требованиями повышения производительности и экономической эффективности

2) переход к многоинструментальной и многопозиционной обработке.

3) создание унифицированных конструкций вместо специально разрабатываемых в каждом конкретном случае

4) переход от индивидуальных пультов программного управления к специальным управляющим мини-ЭВМ, что стало возможным благодаря успехам микроэлектроники и вычислительной техники

Ответы

а) Четвертая тенденция

б) Третья тенденция

в) Вторая тенденция

г) Первая тенденция

6. Приведите соответствие

Вопросы:

1) направление развития производства, при котором физический труд рабочего, связанный с выполнением производственного процесса или его составных частей, передается машине

2) механизация части движений, необходимых для осуществления производственного процесса: либо главного движения, либо вспомогательных и установочных движений, либо движений, связанных с перемещением изделий с одной позиции на другую

3) механизация всех основных, вспомогательных, установочных и транспортных движений, которые выполняются по ходу производственного процесса

Ответы:

а) механизация

б) полная или комплексная механизация

в) частичная механизация

7. Что называют автоматом?

а) рабочую машину (систему машин), при осуществлении технологического процесса на которой, все элементы рабочего цикла (рабочие и холостые ходы) выполняются автоматически

б) рабочую машину, цикл работы которой в конце выполняемой операции автоматически прерывается

в) рабочую машину (систему машин), при осуществлении технологического процесса на которой, часть элементов рабочего цикла (рабочие и холостые ходы) выполняются автоматически

8. Цикловая степень автоматизации - это

а) отношение времени автоматической работы t_a в течение цикла к полному времени цикла t_c

б) отношение доли штучного времени автоматической работы ко всему штучному времени

в) отношение суммы времен автоматической работы в течение расчетного периода времени (смена, месяц, квартал, год) к расчетному периоду времени эксплуатации $t_э$

9. Рабочая степень автоматизации – это

а) отношение времени автоматической работы t_a в течение цикла к полному времени цикла $t_ц$

б) отношение доли штучного времени автоматической работы ко всему штучному времени

в) отношение суммы времен автоматической работы в течение расчетного периода времени (смена, месяц, квартал, год) к расчетному периоду времени эксплуатации $t_э$

10. Эксплуатационная степень автоматизации – это

а) отношение времени автоматической работы t_a в течение цикла к полному времени цикла $t_ц$

б) отношение доли штучного времени автоматической работы ко всему штучному времени

в) отношение суммы времен автоматической работы в течение расчетного периода времени (смена, месяц, квартал, год) к расчетному периоду времени эксплуатации $t_э$

1. Степень автоматизации – это

а) отношение времени автоматической работы t_a в течение цикла к полному времени цикла $t_ц$

б) отношение доли штучного времени автоматической работы ко всему штучному времени

в) отношение суммы времен автоматической работы в течение расчетного периода времени (смена, месяц, квартал, год) к расчетному периоду времени эксплуатации $t_э$

г) безразмерный показатель, позволяющий количественно оценить уровень автоматизации отдельной машины, системы машин или производственного процесса.

2. Одним из способов комплексной оценки гибкости является способ экономической оценки по формуле:

а) $\Gamma = (1 - (П/А)) 100$

б) $\Gamma = (1 + (П/А)) 100$

в) $\Gamma = (1 * (П/А)) 100$

г) $\Gamma = (1 / (П/А)) 100$

3. Идеально гибкое производство не требует затрат на переналадку если:

а) $П = 0, \Gamma = 100 \%$

б) $П = 100, \Gamma = 0 \%$

в) $П = 50, \Gamma = 50 \%$

г) $П = 0, \Gamma = 0 \%$

4. Современный токарный автомат – это

а) это комплекс технологических и конструктивно-компоновочных решений, характеризующийся многопозиционностью, одновременным функционированием десятков, а в автоматических линиях – сотен механизмов и инструментов

б) это комплекс технологических и конструктивно-компоновочных решений, характеризуемый однопозиционностью, одновременным функционированием десятков, а в автоматических линиях – сотен механизмов и инструментов

в) это комплекс технологических и конструктивно-компоновочных решений, характеризуемый многопозиционностью, одновременным функционированием десятков тысяч, а в автоматических линиях – сотен тысяч механизмов и инструментов

г) это комплекс технологических решений, характеризуемый многопозиционностью, одновременным функционированием десятков, а в автоматических линиях – сотен механизмов и инструментов

5. Уровень механизации и автоматизации живого труда определяется по формуле:

$$\text{а) } \alpha_T = \frac{\sum T_H^{M(A)}}{\sum T_{um.}}$$

$$\text{б) } \alpha_T = \frac{\sum T_{um.}}{\sum T_H^{M(A)}}$$

$$\text{в) } \alpha_T = \frac{\sum T_{um.}^{M(A)}}{\sum T_H}$$

$$\text{г) } \alpha_T = \frac{\sum T_H^{M(A)}}{\prod T_{um.}}$$

6. Уровень механизации и автоматизации процесса определяется по формуле:

$$\text{а) } \alpha_{II} = \frac{\sum T^{M(A)}}{\sum T_{um.}}$$

$$\text{б) } \alpha_{II} = \frac{\sum T_{um.}}{\sum T^{M(A)}}$$

$$\text{в) } \alpha_{II} = \frac{\sum T^{H(A)}}{\sum T_{um.}}$$

$$\text{г) } \alpha_{II} = \frac{\sum T^{M(H)}}{\sum T_{um.}}$$

7. Одним из основных показателей экономической эффективности автоматизации является срок окупаемости капитальных дополнительных вложений и определяется по формуле:

$$\text{а) } N = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

$$\text{б) } N = \frac{K_2 + K_1}{C_1 - C_2}$$

$$\text{в) } N = \frac{K_2 - K_1}{C_1 + C_2}$$

$$\text{г) } N = \frac{K_2 + K_1}{C_1 + C_2}$$

7. Штучная (цикловая) производительность определяется по формуле:

$$\text{a) } Q = \frac{1}{t_p + t_b}$$

$$\text{б) } Q = \frac{1}{t_p - t_b}$$

$$\text{в) } Q = \frac{1}{t_p * t_b}$$

$$\text{г) } Q = \frac{1}{t_p / t_b}$$

8. Вследствие простоев оборудования из-за случайных отказов, техническая производительность ниже штучной и определяется по формуле:

$$\text{a) } Q_T = \frac{1}{t_{II}} * \frac{t_{II}}{t_p + t_b}$$

$$\text{б) } Q_T = \frac{1}{t_{II}} - \frac{t_{II}}{t_p + t_b}$$

$$\text{в) } Q_T = \frac{1}{t_{II}} + \frac{t_{II}}{t_p + t_b}$$

$$\text{г) } Q_T = \frac{1}{t_{II}} * \frac{t_{II}}{t_p - t_b}$$

9. Для функционально завершенных производств, выпускающих товарную продукцию, которая имеет отпускную цену, эффективность производства удобнее всего оценивать величиной получаемой относительной прибыли:

$$\text{a) } \gamma = \frac{\Pi - \Xi}{\Xi} * 100$$

$$\text{б) } \gamma = \frac{\Pi + \Xi}{\Xi} * 100$$

$$\text{в) } \gamma = \frac{\Pi - \Xi}{\Pi} * 100$$

$$\text{г) } \gamma = \frac{\Pi}{\Pi - \Xi} * 100$$

10. Коэффициент рентабельности определяется по формуле:

$$\text{a) } R = \frac{\Pi - \Xi}{A}$$

$$\text{б) } R = \frac{\Pi + \Xi}{A}$$

$$\text{в) } R = \frac{\Pi - \Xi}{\Xi}$$

$$\text{г) } R = \frac{\Pi + A}{A}$$

1. К первому классу технологических процессов по характеру ориентации изделий и по необходимости обеспечения строгой кинематической связи движений заготовки и рабочего инструмента относятся:

а) процессы, при осуществлении которых требуется обязательная ориентация изделий относительно рабочего инструмента, а характер относительного движения заготовки и инструмента подчиняется строгой кинематической зависимости

б) процессы, при выполнении которых не требуется ориентация заготовок, а рабочий инструмент представляет собой активную обрабатывающую среду

2. К первому классу с точки зрения непрерывности технологического процесса относятся:

а) процессы, осуществляемые на машинах дискретного действия

б) процессы, выполняемые на машинах непрерывного действия (бесцентровое шлифование на проход гладких валиков, волочение проволоки, проката и некоторые другие виды обработки)

в) процессы, в которых обработку осуществляют при непрерывном движении и изделий и инструмента в одном транспортном потоке.

3. Элементарный переход – это

а) непрерывный процесс обработки одной элементарной поверхности одним инструментом по заданной программе при низменном или закономерно изменяющемся режиме работы оборудования.

б) непрерывный процесс обработки одной сложной или группы элементарных поверхностей одним инструментом (комбинированным или наборным).

4. Инструментальный переход – это

а) непрерывный процесс обработки одной элементарной поверхности одним инструментом по заданной программе при низменном или закономерно изменяющемся режиме работы оборудования.

б) непрерывный процесс обработки одной сложной или группы элементарных поверхностей одним инструментом (комбинированным или наборным).

5. К настоящему времени определились тенденции, а также разработаны типовые конструкторско-технологические решения автоматизации мелко- и среднесерийного производства

а) станки с ЧПУ, роботизированные станки с ЧПУ (модули), роботизированные участки станков с ЧПУ, гибкие производственные системы

б) переналаживаемые автоматические линии или гибкие производственные системы на базе специальных станков и станков с ЧПУ

в) классические (переналаживаемые) автоматические линии, агрегатные и специальные станки, комплексные автоматические системы на их базе.

6. К настоящему времени определились тенденции, а также разработаны типовые конструкторско-технологические решения автоматизации крупносерийного производства

а) станки с ЧПУ, роботизированные станки с ЧПУ (модули), роботизированные участки станков с ЧПУ, гибкие производственные системы

б) переналаживаемые автоматические линии или гибкие производственные системы на базе специальных станков и станков с ЧПУ

в) классические (переналаживаемые) автоматические линии, агрегатные и специальные станки, комплексные автоматические системы на их базе.

7. К настоящему времени определились тенденции, а также разработаны типовые конструкторско-технологические решения автоматизации массового производства

а) станки с ЧПУ, роботизированные станки с ЧПУ (модули), роботизированные участки станков с ЧПУ, гибкие производственные системы

б) переналаживаемые автоматические линии или гибкие производственные системы на базе специальных станков и станков с ЧПУ

в) классические (переналаживаемые) автоматические линии, агрегатные и специальные станки, комплексные автоматические системы на их базе.

8. Оптимальное количество инструментов в наладке можно определить уравнением следующего вида:

$$\text{а) } Q = \frac{1}{\sum t_p + \sum t_x + T_b + pt_c}$$

$$\text{б) } Q = \frac{1}{\sum t_p - \sum t_x - T_b - pt_c}$$

$$\text{в) } Q = \frac{1}{\prod t_p + \sum t_x + T_b + pt_c}$$

$$\text{г) } Q = \frac{1}{\sum t_p + \prod t_x + T_b + pt_c}$$

9. Какие загрузочные устройства имеют наибольшую производительность?

- а) бункерные
- б) бункерные магазины
- в) магазины

10. В каких магазинах заготовки перемещаются под действием силы тяжести?

- а) самотечные магазины
- б) магазины-транспортёры

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие / Фельдштейн Е. Э., Корниевич М. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 264 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-16-010531-4 Библиогр.: с. 237. — ISBN 978-5-7695-3623-6.

2. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис, 2012. -.

3. Высокие технологии размерной обработки в машиностроении [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / А.Д. Никифоров, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, А.Г. Схиртладзе. - М. : Абрис, 2012.

б) дополнительная литература:

1. Соснин, Олег Михайлович. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления "Автоматизированные технологии и производства" / О. М. Соснин. — Москва : Академия, 2007. — 240 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Автоматизация и управление). — Библиогр.: с. 237. — ISBN 978-5-7695-3623-6.

2. Автоматизация производственных процессов: [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Волчkevич Л.И. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. -

3. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М. : Абрис, 2012.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

По дисциплине подготовлен набор слайдов, а так же подобран ряд видеофильмов, демонстрирующих различные устройства автоматизации технологических процессов и производств. Занятия проводятся с использованием мультимедийных технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Рабочую программу составил доцент. каф. «АТБ» Сабуров П.С.



Рецензент (ы) _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «АТБ» протокол № 31 от 4 05 2016 года.

Заведующий кафедрой _____



Ш.А. Амирсейидов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 20.03.01 протокол № 14 от 4 05 года.

Председатель комиссии _____



Ш.А. Амирсейидов

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____ Ш.А. Амирсейидов

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____ Ш.А. Амирсейидов

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____ Ш.А. Амирсейидов

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____ Ш.А. Амирсейидов

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____ Ш.А. Амирсейидов