



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

18.02.2020, протокол № 6

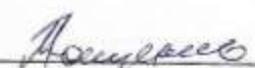
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

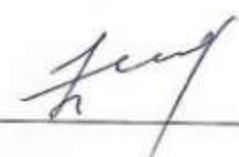
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МиГОДиМ,  К.Г. Пашенко

Рецензент:

профессор кафедры Механики, канд. техн. наук  А.К. Белан

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»:

1. Приобретение знаний по средствам и методам автоматизации производства, а также формирование базовых знаний у студентов по принципам построения автоматизированного производственного процесса.

2. Знакомство студентов с принципами автоматического управления, структурой и примерами систем автоматического регулирования, элементами систем с точки зрения физических принципов их работы и конкретной технической реализации.

3. Освоение студентами теоретических основ и практических навыков построения АСУ ТП, современных средств автоматического контроля технологических параметров, разработки автоматических систем регулирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизация производственных процессов в машиностроении входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математическое моделирование процессов в машиностроении

Методы обеспечения качества в машиностроении

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Система менеджмента качества машиностроительных предприятий

Оборудование машиностроительных производств

Основы компьютерных технологий

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	
Знать	- средства автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров

Уметь	- выбирать средства автоматизации и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа
Владеть	- навыками разработки технологических процессов в машиностроении в условиях автоматизированного производства, диагностики объектов машиностроительных производств
ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	
Знать	- технологии, системы и средства машиностроительных производств, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства диагностики в условиях автоматизации
Уметь	- осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств; разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов
Владеть	- навыками совершенствования технологии, системы и средства машиностроительных производств; - навыками выполнения мероприятий по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- в форме практической подготовки – 2 часа;
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Основные положения автоматизации.	8	4			5	Изучение материалов лекций и выполнение КР.	Контрольная работа	ПК-4
Итого по разделу		4			5			

2.									
2.1	Технологический процесс автоматизированного производства. Производственный процесс и производство как объект	8		9/1,5И		6	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	ПК-16
Итого по разделу				9/1,5И		6			
3.									
3.1	Этапы и особенности автоматизированного производственного процесса (АПП). Автоматизация загрузки оборудования. Автоматизация контроля и сортировки изделий. Автоматизация процессов сборки.	8		9/1,5И		6	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	ПК-16
Итого по разделу				9/1,5И		6			
4.									
4.1	Комплексная автоматизация механосборочного производства.	8	4			6	Изучение материалов лекций и выполнение КР.	Контрольная работа	ПК-4
Итого по разделу			4			6			
5.									
5.1	Основы теории автоматического управления. Общая характеристика объектов автоматизации.	8	4			6	Изучение материалов лекций и выполнение КР.	Контрольная работа	
Итого по разделу			4			6			
6.									
6.1	Классификация элементов автоматики. Системы слежения за ТП. Исполнительные устройства. Устройства управления.	8		9/1,5И		6	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	ПК-16
Итого по разделу				9/1,5И		6			
7.									
7.1	Управляющие воздействия и показатели качества сварочного процесса как объекта регулирования. Разомкнутые САР ТП. Замкнутые САР ТП.	8		9/1,5И		6	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	ПК-4, ПК-16
Итого по разделу				9/1,5И		6			
8.									
8.1	Экономическая эффективность автоматизации производства.	8	3			6	Изучение материалов лекций и выполнение КР.	Контрольная работа	ПК-16
Итого по разделу			3			6			
9.									

9.1 Обеспечение качества изделий в автоматизированном производстве.	8	3			6	Изучение материалов лекций и выполнение КР.	Контрольная работа	ПК-4, ПК-16
Итого по разделу		3			6			
10.								
10.1 Зачет	8							
Итого по разделу								
Итого за семестр		18	36/6И		53		зачёт	
Итого по дисциплине		18	36/6И		53		зачет	ПК-4,ПК-16

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

1. Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

2. Лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

3. Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ившин В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. — Москва : ИНФРА-М, 2019.— 402 с. : ил. + Доп. материалы. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=329652> — Загл. с экрана. — ISBN 978-5-16-013335-5 (Высшее образование).

2. Современные системы автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Е. Ю. Мухина, Т. Г. Сухоносова. МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=71.pdf&show=dcatalogues/1/1123963/71.pdf&view=true> - Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937347> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 331 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011210-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516278>.

3. Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, В.Б.Родионов и др.; Под ред. О.Г.Туровца - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 506 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004331-9. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=47241143> .

в) Методические указания:

1. Мухина, Е. Ю. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Текст]: практикум / Е. Ю. Мухина, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 93 с. : ил., граф., схемы, табл. (11 экз.)

2. Мухина, Е. Ю. Автоматизация технологических процессов [Текст]: практикум / Е. Ю. Мухина, А.Р. Бондарева. – МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 110 с. (10 экз.).

3. Обухова, Т.Г. Исследование промышленных систем автоматического управления технологическими параметрами [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Т.Г. Обухова, И.Г. Самарина – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та, 2012. – 57 с. - Режим до-ступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=565.pdf&show=dcatalogues/1/1100024/565.pdf&view=true> - Загл. с экрана.

4. Гребенникова, В. В. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гребенникова, М. В. Вечеркин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 150 с.: ил., схемы. - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=817.pdf&show=dcatalogues/1/1116327/817.pdf&view=true> – Загл. с экрана. ISBN 978-5-9967-0543-6.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Autodesk Architecture 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

APM WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лаборатория резки и сварки: Программируемые станки (с ЧПУ).

Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

Мерительный инструмент.

Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

Микротвердомер измерения твердости по Виккерсу.

Печи термические.

Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерные классы с соответствующим ПО.

Плакаты по первичным преобразователям (лаборатория каф. МиТОДиМ)

Датчики (лаборатория каф. МиТОДиМ).

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости

Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Автоматизация производственных процессов в машиностроении». Оборудование для обработки резкой. Образцы машиностроительных материалов и образцы из специальных сталей и сплавов

Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Автоматизация сварочных процессов»

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

2. Мерительный инструмент.

3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4. Микротвердомер.

5. Печи термические.

Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Доска, мультимедийный проектор, экран

Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

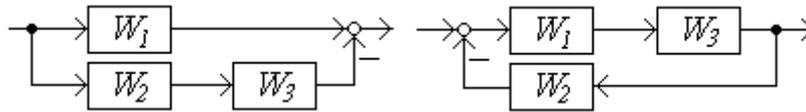
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение контрольных задач.

Задания (контрольные задачи) для самостоятельного решения

№1. Найти эквивалентные передаточные функции схем (рисунок 1.3).



а б

Рисунок 1.3

№2. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.4).

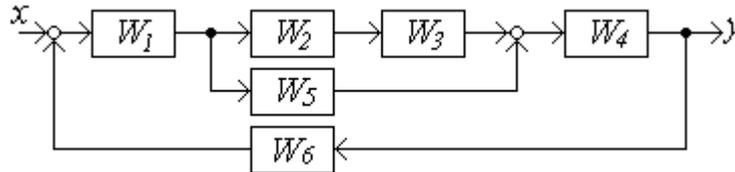


Рисунок 1.4

№3. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.5).

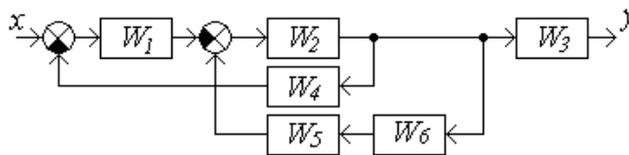


Рисунок 1.5

№4. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.6).

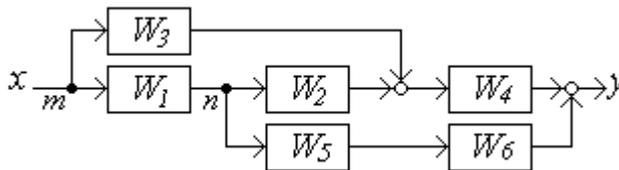


Рисунок 1.6

№5. Записать в общем виде главную передаточную функцию системы (рисунок 1.7)

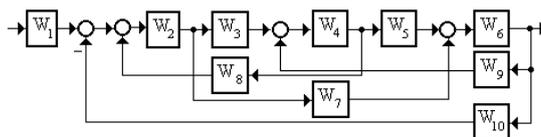
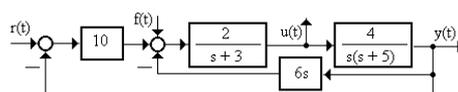


Рисунок 1.7

№6. Найти $W_{uf}(s)$ для системы со структурной схемой (рисунок 1.8)

Рисунок 1.8



№7. Определить передаточную функцию схемы (рисунок 1.9)

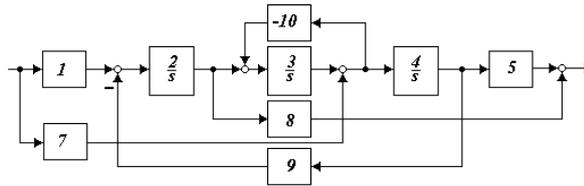


Рисунок 1.9

№8. Записать передаточную функцию системы с картой нулей-полюсов (рисунок 1.10) и общим коэффициентом передачи $k = 1,2$ (кратных корней нет).

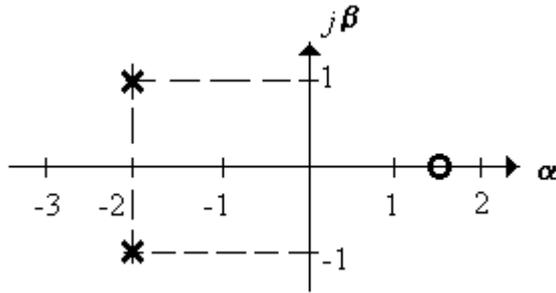


Рисунок 1.10

№9. Представить систему (рисунок 1.11) нулями-полюсами

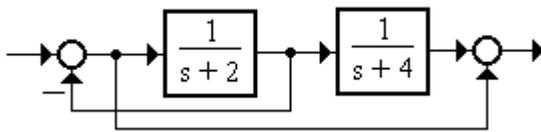


Рисунок 1.11

Входному воздействию $r(t) = 2te^{-t}$ соответствует отклик системы регулирования $y(t) = 6e^{-t}t - 6e^{-t}\text{sin}t$. Определить передаточную функцию системы.

№10. Найти $k_{уст}$ схемы (рисунок 1.15), если сопротивления резисторов равны 1 кОм, а емкость конденсатора 0,1 мкФ.

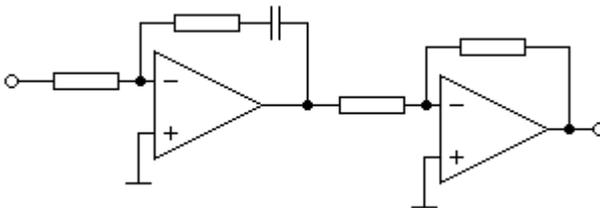


Рисунок 1.15

№11. Определить передаточную функцию (рисунок 1.16)

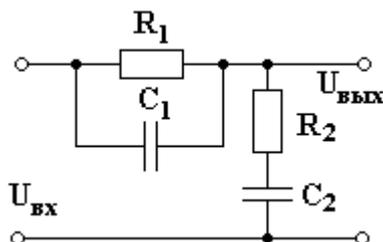


Рисунок 1.16

№12. Записать дифференциальное уравнение (рисунок 1.17).

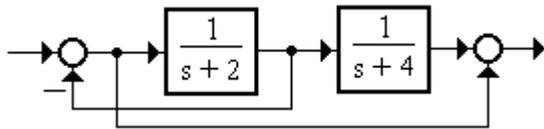


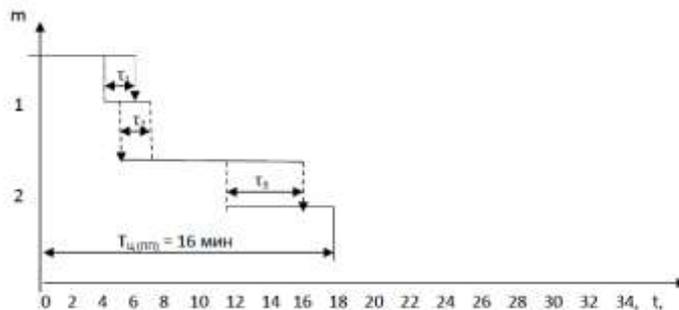
Рисунок 1.17

Система имеет коэффициент усиления $k = 1,25$, нуль -5 , комплексные сопряженные полюса $-1 \pm j2$, действительный полюс -1 . Записать дифференциальное уравнение.

№13. Составить структурную схему для системы с ОДУ

$$y'' + 2y' + 2,4y = 1,11r.$$

№14.



Количество деталей в партии 10 шт., которые обрабатываются при параллельно-последовательном виде движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из 6 операций, длительность обработки на каждой операции: $t_1 = 2$ мин, $t_2 = 9$ мин, $t_3 = 5$ мин, $t_4 = 8$ мин, $t_5 = 3$ мин, $t_6 = 4$ мин. Имеется возможность объединить пятую и шестую операции в одну без изменения длительности каждой. Размер транспортной партии равен 1. Определить, как изменится длительность технологического цикла обработки деталей.

№15. Определить длительность технологического и производственного циклов обработки партии деталей при разных видах движений, построить графики процесса обработки партии деталей при следующих данных: величина партии деталей 12 шт.; величина транспортной партии 6 шт.; среднее межоперационное время – 2 мин.; режим работы – двухсменный; длительность рабочей смены 8 ч; длительность естественных процессов – 35 мин.; технологический процесс представлен в таблице:

Технологический процесс обработки деталей			
№ операции	Наименование операции	Кол-во ед-ц оборудования	Норма времени, мин.
1	Токарная	1	4,0
2	Фрезерная	1	1,5
3	Шлифовальная	2	6,0

№16. На участке производится сборка изделия А. Технологический процесс сборки представлен в таблице 2.1. Месячная программа выпуска изделий составляет 700 шт. количество рабочих дней в месяце – 21. Режим работы сборочного участка – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Таб

Технологический процесс сборки изделия А

Условное обозначение сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. (t), мин	Подготовительно-заключительное время (t _{кз}), мин	Подача сборочных единиц к операции
AB ₁	1	7,0	20	3
AB ₂	2	16,5	30	3
AB	3	4,7	10	11
АБ	4	15,9	30	5
	5	12,4	20	6
	6	4,7	10	10
АА	7	7,0	20	8
	8	16,6	20	9
А	9	11,3	10	10
	10	7,6	20	11
	11	9,5	10	-
Итого		113,2	200	

Необходимо: построить веерную схему сборки изделия А; определить оптимальный размер партии изделий; установить удобнопланируемый ритм; определить длительность операционного цикла партии изделий по сборочным единицам; рассчитать необходимое количество рабочих мест; построить цикловой график сборки изделия А; закрепить операции за рабочими местами; построить цикловой график сборки изделия А с учетом загрузки рабочих мест; рассчитать опережение запуска-выпуска сборочных единиц изделия; определить длительность производственного цикла сборки партии изделий.

№17. На участке производится сборка шасси радиоприемника. Технологический процесс сборки шасси представлен в таблице 2.4. Месячная программа выпуска изделий составляет 10 000 шт. Количество рабочих дней в месяце – 20. Режим работы сборочного участка – односменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Время на плановые ремонты и переналадку рабочих мест – 3%. Определить основные календарно-плановые нормативы сборки шасси

Технологический процесс сборки шасси

Условное обозначение сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. (t), мин.	Подготовительно-заключительное время (t _{кз}), мин	Подача сборочных единиц к операции
Д	1	0,25	10	2
	2	0,65	15	3
	3	0,45	10	12
Г	4	0,30	10	5
	5	0,35	10	6
	6	0,55	15	7
	7	0,80	10	14
В	8	0,35	10	9
	9	0,25	15	10
	10	0,30	10	11
	11	0,25	10	15
Б	12	3,25	25	13
	13	0,85	10	14
	14	5,10	30	15
	15	0,75	10	16
А	16	0,75	10	17
	17	0,25	10	18
	18	0,75	10	19
	19	1,25	15	20
	20	3,55	20	-
Итого	-	21,00	265	

№18. Сборка блока прибора осуществляется на ОНПЛ, оснащенной распределительным (нерабочим) конвейером. Шаг конвейера – 1,2 м. Радиусы приводного и натяжного барабанов – 0,38 м. Производственная программа выпуска блоков 375 шт. в сутки. Режим работы линии - двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Регламентированные перерывы на отдых 30 мин. в смену. Технологический процесс состоит из девяти операций, нормы времени которых составляют: t₁ = 4,8 мин, t₂ = 2,4 мин,

$t_3 = 4,8$ мин, $t_4 = 9,6$ мин, $t_5 = 2,4$ мин, $t_6 = 4,8$ мин, $t_7 = 2,4$ мин, $t_8 = 7,2$ мин, $t_9 = 2,4$ мин. Время на снятие и установку блока на площадку конвейера учтено в нормах времени технологического процесса. Определить основные календарно-плановые нормативы ОНПЛ.

Контрольные вопросы для подготовки к защите лабораторных работ:

Автоматизированный производственный процесс и общие принципы его организации.

Контрольные вопросы

1. Производственный процесс – это
2. Представьте характеристику основного производственного процесса.
3. Представьте характеристику вспомогательного производственного процесса.
4. Представьте характеристику обслуживающего производственного процесса.
5. По каким стадиям протекают основные производственные процессы, охарактеризуйте их.
6. В чем заключается отличие простого производственного процесса от сложного?
7. Назовите основные принципы организации производственного процесса.
8. В чем заключается смысл принципа концентрации и интеграции?
9. В чем заключается смысл принципа специализации и пропорциональности?
10. В чем заключается смысл принципа прямоочности и непрерывности?
11. В чем заключается смысл принципа параллельности и ритмичности?
12. В чем заключается смысл принципа автоматичности и гибкости?
13. Сущность единичного типа производства.
14. Сущность серийного типа производства.
15. Сущность массового типа производства.

Автоматизация производственного процесса во времени

1. Продолжительность производственного цикла – это
2. На какие временные составляющие делится продолжительность производственного цикла?
3. Какие перерывы производственного процесса входят в состав продолжительности производственного цикла?
4. Характеристика естественных процессов.
5. Характеристика трудовых процессов.
6. Назовите виды движения предметов труда по операциям, охарактеризуйте их.

Автоматизация производственного процесса в пространстве

1. Производственная структура предприятия – это
2. Что понимается под рабочим местом, производственным участком, цехом?
3. К цехам основного производства относятся
4. К вспомогательным относятся цехи 5. Побочные цехи – это
6. К обслуживающим хозяйствам производственного назначения относятся ...
7. Технологическая форма специализации основных цехов характеризует
8. Предметная форма специализации основных цехов характеризует
9. Предметно-технологическая форма специализации основных цехов характеризует

Экспериментальное определение статической и динамической характеристик объекта управления

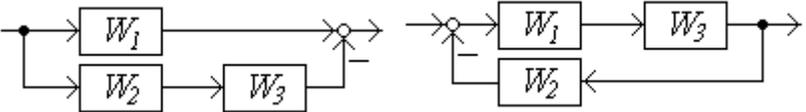
1. Статическая характеристика ОУ. Виды статических характеристик.
2. Коэффициент передачи объекта. Метод определения.
3. Что такое передаточная функция объекта?
4. Как подразделяются ОУ по виду кривых разгона?
5. Какие количественные оценки динамических свойств объекта вы знаете? Приведите формулы.

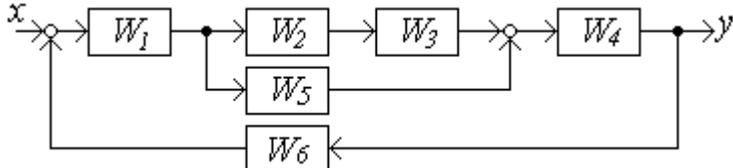
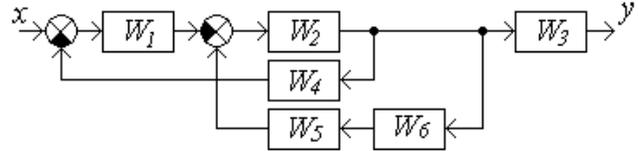
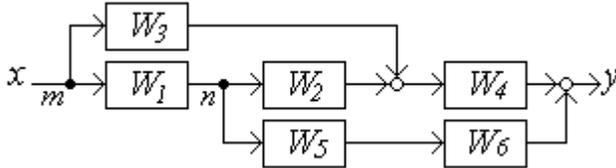
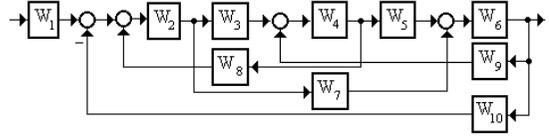
Определение качественных показателей работы системы автоматического регулирования

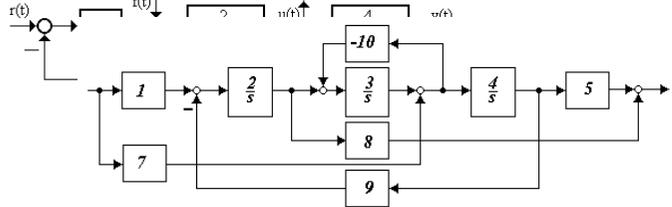
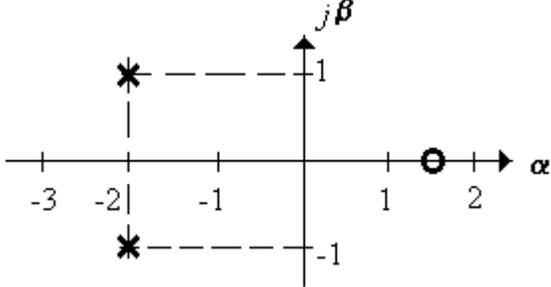
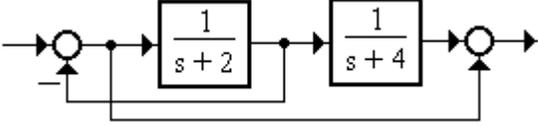
1. Понятие качество применительно к САУ.
2. Структурная схема САУ вашего варианта.
3. Дайте определения прямым показателям качества.
Какие показатели применяют для оценки качества колебательных процессов?

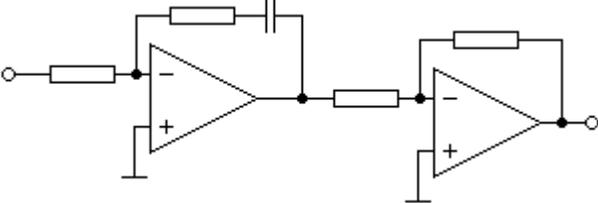
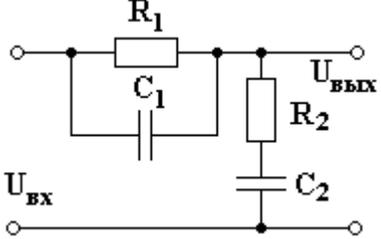
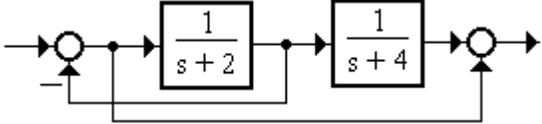
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>		
Знать	<p>- средства автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров</p>	<p><i>Вопросы к зачету по практической работе на тему:</i> Экспериментальное определение статической и динамической характеристик объекта управления 1. Статическая характеристика ОУ. Виды статических характеристик. 2. Коэффициент передачи объекта. Метод определения. 3. Что такое передаточная функция объекта? 4. Как подразделяются ОУ по виду кривых разгона? 5. Какие количественные оценки динамических свойств объекта вы знаете? Приведите формулы. Определение качественных показателей работы системы автоматического регулирования 1. Понятие качество применительно к САУ. 2. Структурная схема САУ вашего варианта. 3. Дайте определения прямым показателям качества. Какие показатели применяют для оценки качества колебательных процессов?</p>
Уметь	<p>- выбирать средства автоматизации и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>Задания (контрольные задачи) для самостоятельного решения <i>№1. Найти эквивалентные передаточные функции схем (рисунок 1.3).</i></p> 

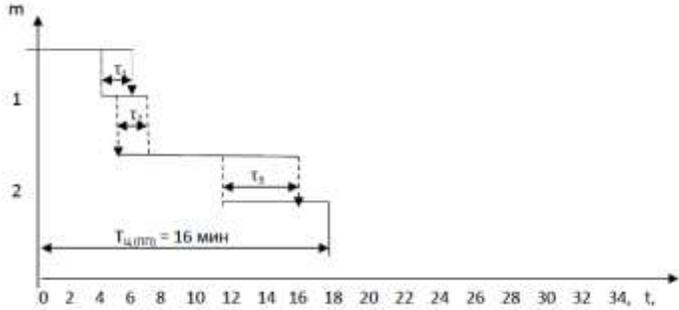
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> а б </div> <p data-bbox="1496 272 1653 296" style="text-align: center;"><i>Рисунок 1.3</i></p> <p data-bbox="965 312 2029 336">№2. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.4).</p>  <p data-bbox="1496 544 1653 568" style="text-align: center;"><i>Рисунок 1.4</i></p> <p data-bbox="965 584 2029 608">№3. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.5).</p>  <p data-bbox="1496 783 1653 807" style="text-align: center;"><i>Рисунок 1.5</i></p> <p data-bbox="965 823 2029 847">№4. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.6).</p>  <p data-bbox="1496 1038 1653 1062" style="text-align: center;"><i>Рисунок 1.6</i></p> <p data-bbox="965 1078 2119 1102">№5. Записать в общем виде главную передаточную функцию системы (рисунок 1.7)</p>  <p data-bbox="1496 1262 1653 1286" style="text-align: center;"><i>Рисунок 1.7</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>- навыками разработки технологических процессов в машиностроении в условиях автоматизированного производства, диагностики объектов машиностроительных производств</p>	<p>№6. Найти $W_{uf}(s)$ для системы со структурной схемой (рисунок 1.8) Рисунок 1.8</p> <p>№7. Определить передаточную функцию схемы (рисунок 1.9)</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 1.9</p> <p>№8. Записать передаточную функцию системы с картой нулей-полюсов (рисунок 1.10) и общим коэффициентом передачи $k = 1,2$ (кратных корней нет).</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 1.10</p> <p>№9. Представить систему (рисунок 1.11) нулями-полюсами</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 1.11</p> <p>Входному воздействию $r(t) = 2te^{-t}$ соответствует отклик системы регулирования $y(t) = 6e^{-t} - 6e^{-ts} \sin t$. Определить передаточную функцию системы.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>№10. Найти куст схемы (рисунок 1.15), если сопротивления резисторов равны 1 кОм, а емкость конденсатора 0,1 мкФ.</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 1.15</p> <p>№11. Определить передаточную функцию (рисунок 1.16)</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 1.16</p> <p>№12. Записать дифференциальное уравнение (рисунок 1.17).</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 1.17</p> <p>Система имеет коэффициент усиления $k = 1,25$, нуль -5, комплексные сопряженные полюса $-1 \pm j2$, действительный полюс -1. Записать дифференциальное уравнение.</p> <p>№13. Составить структурную схему для системы с ОДУ $y \psi + 2 y \dot{\psi} + 2,4 y = 1,11r$.</p>

ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации		
Знать	- технологии, системы и средства машиностроительных производств, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства диагностики в условиях автоматизации	<p>Вопросы к зачету по практической работе на тему</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производственный процесс – это 2. Представьте характеристику основного производственного процесса. 3. Представьте характеристику вспомогательного производственного процесса. 4. Представьте характеристику обслуживающего производственного процесса. 5. По каким стадиям протекают основные производственные процессы, охарактеризуйте их. 6. В чем заключается отличие простого производственного процесса от сложного? 7. Назовите основные принципы организации производственного процесса. 8. В чем заключается смысл принципа концентрации и интеграции? 9. В чем заключается смысл принципа специализации и пропорциональности? 10. В чем заключается смысл принципа прямоточности и непрерывности? 11. В чем заключается смысл принципа параллельности и ритмичности? 12. В чем заключается смысл принципа автоматичности и гибкости? 13. Сущность единичного типа производства. 14. Сущность серийного типа производства. 15. Сущность массового типа производства. <p>Автоматизация производственного процесса во времени</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжительность производственного цикла – это 2. На какие временные составляющие делится продолжительность производственного цикла? 3. Какие перерывы производственного процесса входят в состав продолжительности производственного цикла? 4. Характеристика естественных процессов. 5. Характеристика трудовых процессов. 6. Назовите виды движения предметов труда по операциям, охарактеризуйте их. <p>Автоматизация производственного процесса в пространстве</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производственная структура предприятия – это

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		2. Что понимается под рабочим местом, производственным участком, цехом? 3. К цехам основного производства относятся 4. К вспомогательным относятся цехи 5. Побочные цехи – это 6. К обслуживающим хозяйствам производственного назначения относятся ... 7. Технологическая форма специализации основных цехов характеризует 8. Предметная форма специализации основных цехов характеризует 9. Предметно-технологическая форма специализации основных цехов характеризует
Уметь	- осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств; разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов	<p>Задания (контрольные задачи) для самостоятельного решения №14.</p>  <p>Количество деталей в партии 10 шт., которые обрабатываются при параллельно-последовательном виде движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из 6 операций, длительность обработки на каждой операции: $t_1 = 2$ мин, $t_2 = 9$ мин, $t_3 = 5$ мин, $t_4 = 8$ мин, $t_5 = 3$ мин, $t_6 = 4$ мин. Имеется возможность объединить пятую и шестую операции в одну без изменения длительности каждой. Размер транспортной партии равен 1. Определить, как изменится длительность технологического цикла обработки деталей.</p> <p>№15. Определить длительность технологического и производственного циклов обработки партии деталей при разных видах движений, построить графики процесса обработки партии деталей при следующих данных: величина партии деталей 12 шт.; величина транспортной партии 6 шт.; среднее межоперационное время – 2 мин.; режим</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																												
		<p>работы – двухсменный; длительность рабочей смены 8 ч; длительность естественных процессов – 35 мин.; технологический процесс представлен в таблице:</p> <p style="text-align: center;">Технологический процесс обработки деталей</p> <table border="1" data-bbox="972 331 1845 485"> <thead> <tr> <th>№ операции</th> <th>Наименование операции</th> <th>Кол-во ед-ц оборудования</th> <th>Норма времени, мин.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Токарная</td> <td>1</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Фрезерная</td> <td>1</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Шлифовальная</td> <td>2</td> <td>6,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>№16. На участке производится сборка изделия А. Технологический процесс сборки представлен в таблице 2.1. Месячная программа выпуска изделий составляет 700 шт. количество рабочих дней в месяце – 21. Режим работы сборочного участка – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Таб</p> <p style="text-align: center;">Технологический процесс сборки изделия А</p> <table border="1" data-bbox="972 676 1771 1118"> <thead> <tr> <th>Условное обоз. сборочных единиц</th> <th>№ операции</th> <th>Штучное время на опер. (t_i), мин</th> <th>Подготовительно-заключительное время ($t_{пз}$), мин</th> <th>Подача сборочных единиц к операции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AB₁</td> <td>1</td> <td>7,0</td> <td>20</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AB₂</td> <td>2</td> <td>16,5</td> <td>30</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>3</td> <td>4,7</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">АБ</td> <td>4</td> <td>15,9</td> <td>30</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>12,4</td> <td>20</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4,7</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">АА</td> <td>7</td> <td>7,0</td> <td>20</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>16,6</td> <td>20</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">А</td> <td>9</td> <td>11,3</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>7,6</td> <td>20</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>9,5</td> <td>10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td></td> <td>113,2</td> <td>200</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо: построить веерную схему сборки изделия А; определить оптимальный размер партии изделий; установить удобнопланируемый ритм; определить длительность операционного цикла партии изделий по сборочным единицам; рассчитать необходимое количество рабочих мест; построить цикловой график сборки изделия А; закрепить операции за рабочими местами; построить цикловой график сборки изделия А с учетом загрузки рабочих мест; рассчитать опережение запуска-выпуска сборочных единиц</p>	№ операции	Наименование операции	Кол-во ед-ц оборудования	Норма времени, мин.	1	Токарная	1	4,0	2	Фрезерная	1	1,5	3	Шлифовальная	2	6,0	Условное обоз. сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. (t_i), мин	Подготовительно-заключительное время ($t_{пз}$), мин	Подача сборочных единиц к операции	AB ₁	1	7,0	20	3	AB ₂	2	16,5	30	3	AB	3	4,7	10	11	АБ	4	15,9	30	5	5	12,4	20	6	6	4,7	10	10	АА	7	7,0	20	8	8	16,6	20	9	А	9	11,3	10	10	10	7,6	20	11	11	9,5	10	-	Итого		113,2	200	
№ операции	Наименование операции	Кол-во ед-ц оборудования	Норма времени, мин.																																																																											
1	Токарная	1	4,0																																																																											
2	Фрезерная	1	1,5																																																																											
3	Шлифовальная	2	6,0																																																																											
Условное обоз. сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. (t_i), мин	Подготовительно-заключительное время ($t_{пз}$), мин	Подача сборочных единиц к операции																																																																										
AB ₁	1	7,0	20	3																																																																										
AB ₂	2	16,5	30	3																																																																										
AB	3	4,7	10	11																																																																										
АБ	4	15,9	30	5																																																																										
	5	12,4	20	6																																																																										
	6	4,7	10	10																																																																										
АА	7	7,0	20	8																																																																										
	8	16,6	20	9																																																																										
А	9	11,3	10	10																																																																										
	10	7,6	20	11																																																																										
	11	9,5	10	-																																																																										
Итого		113,2	200																																																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																					
		изделия; определить длительность производственного цикла сборки партии изделий.																																																																																																																					
Владеть	<p>- навыками совершенствования технологии, системы и средства машиностроительных производств;</p> <p>- навыками выполнения мероприятий по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>	<p>№17. На участке производится сборка шасси радиоприемника. Технологический процесс сборки шасси представлен в таблице 2.4. Месячная программа выпуска изделий составляет 10 000 шт. Количество рабочих дней в месяце – 20. Режим работы сборочного участка – односменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Время на плановые ремонты и переналадку рабочих мест – 3%. Определить основные календарно-плановые нормативы сборки шасси</p> <p style="text-align: center;">Технологический процесс сборки шасси</p> <table border="1" data-bbox="981 523 1780 1241"> <thead> <tr> <th>Условное обозначение сборочных единиц</th> <th>№ операции</th> <th>Штучное время на опер. мин.</th> <th>на (t), мин.</th> <th>Подготовительное время (t_{к.з.}), мин.</th> <th>Подача сборочных единиц к операции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Д</td> <td>1</td> <td>0,25</td> <td></td> <td>10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>15</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,45</td> <td></td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Г</td> <td>4</td> <td>0,30</td> <td></td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,35</td> <td></td> <td>10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0,55</td> <td></td> <td>15</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0,80</td> <td></td> <td>10</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">В</td> <td>8</td> <td>0,35</td> <td></td> <td>10</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0,25</td> <td></td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0,30</td> <td></td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>0,25</td> <td></td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Б</td> <td>12</td> <td>3,25</td> <td></td> <td>25</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>0,85</td> <td></td> <td>10</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>5,10</td> <td></td> <td>30</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0,75</td> <td></td> <td>10</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">А</td> <td>16</td> <td>0,75</td> <td></td> <td>10</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>0,25</td> <td></td> <td>10</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>0,75</td> <td></td> <td>10</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>1,25</td> <td></td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>3,55</td> <td></td> <td>20</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>-</td> <td>21,00</td> <td></td> <td>265</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>№18. Сборка блока прибора осуществляется на ОНПЛ, оснащенной распределительным (нерабочим) конвейером. Шаг конвейера – 1,2 м. Радиусы приводного и натяжного барабанов – 0,38 м. Производственная программа выпуска блоков 375 шт. в сутки. Режим</p>	Условное обозначение сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. мин.	на (t), мин.	Подготовительное время (t _{к.з.}), мин.	Подача сборочных единиц к операции	Д	1	0,25		10	2	2	0,65		15	3	3	0,45		10	12	Г	4	0,30		10	5	5	0,35		10	6	6	0,55		15	7	7	0,80		10	14	В	8	0,35		10	9	9	0,25		15	10	10	0,30		10	11	11	0,25		10	15	Б	12	3,25		25	13	13	0,85		10	14	14	5,10		30	15	15	0,75		10	16	А	16	0,75		10	17	17	0,25		10	18	18	0,75		10	19	19	1,25		15	20	20	3,55		20	-	Итого	-	21,00		265	
Условное обозначение сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. мин.	на (t), мин.	Подготовительное время (t _{к.з.}), мин.	Подача сборочных единиц к операции																																																																																																																		
Д	1	0,25		10	2																																																																																																																		
	2	0,65		15	3																																																																																																																		
	3	0,45		10	12																																																																																																																		
Г	4	0,30		10	5																																																																																																																		
	5	0,35		10	6																																																																																																																		
	6	0,55		15	7																																																																																																																		
	7	0,80		10	14																																																																																																																		
В	8	0,35		10	9																																																																																																																		
	9	0,25		15	10																																																																																																																		
	10	0,30		10	11																																																																																																																		
	11	0,25		10	15																																																																																																																		
Б	12	3,25		25	13																																																																																																																		
	13	0,85		10	14																																																																																																																		
	14	5,10		30	15																																																																																																																		
	15	0,75		10	16																																																																																																																		
А	16	0,75		10	17																																																																																																																		
	17	0,25		10	18																																																																																																																		
	18	0,75		10	19																																																																																																																		
	19	1,25		15	20																																																																																																																		
	20	3,55		20	-																																																																																																																		
Итого	-	21,00		265																																																																																																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>работы линии - двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Регламентированные перерывы на отдых 30 мин. в смену. Технологический процесс состоит из девяти операций, нормы времени которых составляют: $t_1 = 4,8$ мин, $t_2 = 2,4$ мин, $t_3 = 4,8$ мин, $t_4 = 9,6$ мин, $t_5 = 2,4$ мин, $t_6 = 4,8$ мин, $t_7 = 2,4$ мин, $t_8 = 7,2$ мин, $t_9 = 2,4$ мин. Время на снятие и установку блока на площадку конвейера учтено в нормах времени технологического процесса. Определить основные календарно-плановые нормативы ОНПЛ.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета по результатам.

Допуском к зачету является наличие практических работ и докладов (рефератов, презентаций) по заданным темам.

Зачет считается сданным, если студент показал знание основных положений учебной дисциплины, умение решить конкретную практическую задачу, использовать рекомендованную и справочную литературу для выполнения проекта.

Показатели и критерии оценивания:

Оценка «**зачтено**» ставится, если студент освоил программный материал дисциплины, знает отдельные детали, последователен в изложении программного материала.

Оценка «**не зачтено**» ставится, если студент не знает отдельные темы дисциплины, непоследователен в его изложении, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении самостоятельной работы.