

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 04.10.2023 14:59:04

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a567274273518b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ


«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

 /Е.В. Сафонов/

«16» февраля 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Автоматизация типовых технологических процессов в машиностроении**

Направление подготовки  
**11.03.01 Радиотехника**

Профиль

**Интеллектуальная радиоэлектроника и промышленный интернет вещей**

Квалификация  
**Бакалавр**

Формы обучения  
**очная, заочная**

Москва, 2023 г.

**Разработчик(и):**

Доцент кафедры «Автоматика и управление»  
к.т.н.

 /А.С. Кульмухаметова/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,  
д.т.н., профессор



/А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы  
д.т.н., профессор



/А.А. Радионов/

## Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
3	Структура и содержание дисциплины.....	5
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость .....	6
3.2	Тематический план изучения дисциплины .....	7
3.3	Содержание дисциплины .....	15
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий .....	16
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ) .....	17
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	17
4.1	Нормативные документы и ГОСТы .....	17
4.2	Основная литература .....	17
4.3	Дополнительная литература .....	18
4.4	Электронные образовательные ресурсы.....	18
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение .....	18
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18
5	Материально-техническое обеспечение.....	18
6	Методические рекомендации .....	19
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения .....	19
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	19
7	Фонд оценочных средств .....	20
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения.....	20
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	20
7.3	Оценочные средства .....	29

## 1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами практических знаний и умений в самостоятельном решении задач проектирования и технического обслуживания автоматизированных систем управления технологических процессов в машиностроении.

Основной задачей дисциплины является формирование представлений о технологических процессах в машиностроении и наработки навыков решения задач автоматизации, а также понимание о текущем состоянии автоматизированных систем управления.

В курсе "Автоматизация типовых технологических процессов в машиностроении" рассматриваются наиболее распространенные автоматизированные технологические комплексы, используемые в промышленном производстве, а именно, в машиностроении, и отражает современный подход к автоматизации машин и механизмов, взаимосвязанных технологическим процессом. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических работ.

Обучение по дисциплине «Автоматизация типовых технологических процессов в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
<p><b>ПК-8.</b> Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>ИПК-8.1 Применяют правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; ИПК-8.2 Анализирует современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления, определяет характеристики объекта автоматизации; ИПК-8.3 Разрабатывает и выбирает оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом.</p>	<p><b>Знать:</b> Структуру интегрированных систем управления машиностроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с CAD/CAM системами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в машиностроении. <b>Уметь:</b> Определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике;</p>

		<p>анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в машиностроении.</p> <p><b>Владеть:</b>          Навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. В разработке и выборе оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в машиностроении</p>
--	--	---

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Диагностика и надежность автоматизированных систем;
- Комплексы технических средств в системах автоматического управления;
- Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети;
- Производственная практика (преддипломная);
- Промышленный интернет вещей в машиностроении;
- Теория автоматического управления;
- Технические средства автоматизации.

## 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

#### 3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	8
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>104</b>	<b>54</b>	<b>50</b>
	В том числе:			
1.1	Лекции	66	36	30
1.2	Семинарские/практические занятия	38	18	20
1.3	Лабораторные занятия			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>54</b>	<b>58</b>
	В том числе:			
2.1	Подготовка к практическим занятиям	16	8	8
2.2	Работа с конспектами лекций	16	8	8
2.3	Подготовка к коллоквиуму	16	8	8
2.4	Выполнение семестровой работы	28	14	14
2.5	Подготовка к зачету	16	16	
2.6	Подготовка к экзамену	20		20
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### 3.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9	10
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	8	8
1.2	Семинарские/практические занятия	8	4	4
1.3	Лабораторные занятия			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>192</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
	В том числе:			
2.1	Подготовка к практическим занятиям	40	20	20
2.2	Работа с конспектами лекций	40	20	20
2.3	Подготовка к коллоквиуму	12	8	4
2.4	Выполнение семестровой работы	64	32	32
2.5	Подготовка к зачету	16	16	
2.6	Подготовка к экзамену	20		20
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

#### 3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение. Общие понятия о современных системах автоматизации в машиностроении.</b>	<b>56</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
1.1	Тема 1. Введение. Основные понятия автоматизации технологических процессов.		2				2
1.2	Тема 2. Функции и задачи автоматизированной системы управления производством. Классификация и разновидности технологических процессов.		2				2
1.3	Тема 3. Основные разновидности и особенности АСУ ТП. Система оптимального управления. Автоматизированная система управления технологического процесса.		2				2
1.4	Тема 4. Структура интегрированных систем управления производством. Архитектура АСУП. .		2				2
1.5	Тема 5. Реализации автоматизированной системы управления производством (в машиностроении). Технические средства применяемые в АСУП.		2				2
1.6	Тема 6. Основные разновидности АСУ ТП. Понятие автоматизированного и автоматического режимов.		2				2
1.7	Тема 7. Коммуникация в АСУП. Требования к информации.		2				2
1.8	Тема 8. Системы реального времени.		2				2
1.9	Тема 9. Открытые и закрытые системы автоматизации.		2				2
1.10	Тема 10. Исследование основных законов регулирования. (П-, ПИ-, ПИД-).			6			14

<b>2</b>	<b>Раздел 2. Автоматизированные технологические комплексы машиностроения</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
2.1	Тема 1. Технологические процессы и объекты автоматизации в машиностроении. Основные характеристики технологического процесса. Эффективность работы автоматизированных производств. Понятие гибкости.		2				2
2.2	Тема 2. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Системы управления автоматизированным оборудованием		2				2
2.3	Тема 3. Оборудование автоматизированных производств. Станочное обеспечение автоматизированных производств. Станки автоматы, переналаживаемые агрегатные станки, агрегатные станки с ЧПУ		2				2
2.4	Тема 4. Автоматизация процессов сборки. Структуры систем автоматизированной сборки.		2				2
2.5	Тема 5. Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей при сборке.		2				2
2.6	Тема 6. Структура системы подачи неориентированных заготовок. Бункерные системы		2				2
2.7	Тема 7. Настройка привода перемещения фрезерного станка методом корневого годографа			4			4
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Комплексная автоматизация производственных систем обработки</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
3.1	Тема 1. Гибкие производственные системы (ГПС). Современные требования к промышленному производству в условиях ГПС. Разделение ГПС по организационным признакам. Формы гибкости ГПС. Структурная		4	2			2



	схема гибкой производственной системы						
3.2	Тема 2. Надежность функционирования ГПС. Требования к технологическому оборудованию, встраиваемому в ГПС.		2				2
3.3	Тема 3. Функциональная схема автоматизации процесса обработки деталей. Функциональная схема процессовковки и штамповки			4			2
3.4	Тема 4. Особенности автоматизированного технологического оборудования для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей.		2				2
3.5	Тема 5. Системы обеспечения функционирования ГПС. Автоматизация транспортно-складских работ машиностроительного предприятия.		2				2
3.6	Тема 6. Система автоматического контроля ГПС. Система технической диагностики оборудования.		2				2
3.7	Тема 7. Контроль качества обработки на станке. Методы контроля изделий в процессе обработки. Контроль состояния инструмента. Методы диагностики состояния инструмента. Функциональная схема автоматизированной системы контроля качества изделий		2	2			2
3.8	Тема 8. Автоматизированная система удаления отходов		2				2
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Моделирование работы технологических систем</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>
4.1	Тема 1. Общие принципы моделирования. Роль моделирования при исследовании и создании объектов и процессов машиностроения. Разработка математического обеспечения функционирования ГПМ. Основы теории массового обслуживания.		4				2

4.2	Тема 2. Параметры систем массового обслуживания. Модели ГПС. Системы с различными дисциплинами обслуживания. Характеристики систем с различными дисциплинами обслуживания.		4				2
4.3	Тема 3. Разработка алгоритма работы линейного интерполятора. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы линейного интерполятора			6			8
4.4	Тема 4. Разработка алгоритма работы кругового интерполятора. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы кругового интерполятора			6			8
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Автоматизация подготовки информационного и программного обеспечения</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
5.1	Тема 1. Информационная подготовка автоматизированных производств		2				2
5.2	Тема 2. Интегрированные CAD/CAM/CAE системы, поддерживающих CALStехнологии. PDM-системы. Назначение и состав.		4				2
5.3	Тема 3. Автоматизированная разработка программного обеспечения процессов обработки изделий		4				2
5.4	Тема 4. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования.			2			4
5.5	Тема 5. Виртуальные технологические машины: сущность, назначение, область применения. Верификация управляющих программ для станков с ЧПУ.		2				2
5.6	Тема 6. Технологическое проектирование процесса обработки изделий в виртуальной производственной системе			2			4

5.7	Тема 7. Разработка структурной схемы комплекса технических средств на примере подачи и обработки изделий на автоматической линии.			4			12
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>66</b>	<b>38</b>			<b>112</b>

## 3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение. Общие понятия о современных системах автоматизации в машиностроении.</b>	<b>54,5</b>	<b>3,5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
1.1	Тема 1. Введение. Основные понятия автоматизации технологических процессов.		0,5				4
1.2	Тема 2. Функции и задачи автоматизированной системы управления производством. Классификация и разновидности технологических процессов.						4
1.3	Тема 3. Основные разновидности и особенности АСУ ТП. Система оптимального управления. Автоматизированная система управления технологического процесса.		0,5	0,5			4
1.4	Тема 4. Структура интегрированных систем управления производством. Архитектура АСУП. .		0,5	0,5			4
1.5	Тема 5. Реализации автоматизированной системы управления производством (в машиностроении). Технические средства применяемые в АСУП.		0,5				4
1.6	Тема 6. Основные разновидности АСУ ТП. Понятие автоматизированного и автоматического режимов.		0,5				4
1.7	Тема 7. Коммуникация в АСУП. Требования к информации.		0,5				4
1.8	Тема 8. Системы реального времени.						4
1.9	Тема 9. Открытые и закрытые системы автоматизации.		0,5				4

1.10	Тема 10. Исследование основных законов регулирования. (П-, ПИ-, ПИД-).						14
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Автоматизированные технологические комплексы машиностроения</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
2.1	Тема 1. Технологические процессы и объекты автоматизации в машиностроении. Основные характеристики технологического процесса. Эффективность работы автоматизированных производств. Понятие гибкости.		0,5				4
2.2	Тема 2. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Системы управления автоматизированным оборудованием		0,5				2
2.3	Тема 3. Оборудование автоматизированных производств. Станочное обеспечение автоматизированных производств. Станки автоматы, переналаживаемые агрегатные станки, агрегатные станки с ЧПУ		0,5				4
2.4	Тема 4. Автоматизация процессов сборки. Структуры систем автоматизированной сборки.		0,5				4
2.5	Тема 5. Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей при сборке.		0,5				2
2.6	Тема 6. Структура системы подачи неориентированных заготовок. Бункерные системы		0,5				4
2.7	Тема 7. Настройка привода перемещения фрезерного станка методом корневого годографа			1			10
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Комплексная автоматизация производственных систем обработки</b>	<b>38</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
3.1	Тема 1. Гибкие производственные системы (ГПС). Современные требования к промышленному производству в условиях ГПС. Разделение ГПС по организационным признакам.			1			4

	Формы гибкости ГПС. Структурная схема гибкой производственной системы						
3.2	Тема 2. Надежность функционирования ГПС. Требования к технологическому оборудованию, встраиваемому в ГПС.		1				4
3.3	Тема 3. Функциональная схема автоматизации процесса обработки деталей. Функциональная схема процессовковки и штамповки			1			4
3.4	Тема 4. Особенности автоматизированного технологического оборудования для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей.		1				4
3.5	Тема 5. Системы обеспечения функционирования ГПС. Автоматизация транспортно-складских работ машиностроительного предприятия.		0,5				4
3.6	Тема 6. Система автоматического контроля ГПС. Система технической диагностики оборудования.		0,5				4
3.7	Тема 7. Контроль качества обработки на станке. Методы контроля изделий в процессе обработки. Контроль состояния инструмента. Методы диагностики состояния инструмента. Функциональная схема автоматизированной системы контроля качества изделий			0,5			4
3.8	Тема 8. Автоматизированная система удаления отходов		0,5				4
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Моделирование работы технологических систем</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
4.1	Тема 1. Общие принципы моделирования. Роль моделирования при исследовании и создании объектов и процессов машиностроения. Разработка математического обеспечения		1				4

	функционирования ГПМ. Основы теории массового обслуживания.						
4.2	Тема 2. Параметры систем массового обслуживания. Модели ГПС. Системы с различными дисциплинами обслуживания. Характеристики систем с различными дисциплинами обслуживания.		1				4
4.3	Тема 3. Разработка алгоритма работы линейного интерполятора. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы линейного интерполятора			1			10
4.4	Тема 4. Разработка алгоритма работы кругового интерполятора. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы кругового интерполятора			1			10
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Автоматизация подготовки информационного и программного обеспечения</b>	<b>57,5</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>52</b>
5.1	Тема 1. Информационная подготовка автоматизированных производств		1				4
5.2	Тема 2. Интегрированные CAD/CAM/CAE системы, поддерживающих CALStехнологии. PDM-системы. Назначение и состав.		1				4
5.3	Тема 3. Автоматизированная разработка программного обеспечения процессов обработки изделий		1				4
5.4	Тема 4. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования.			0,5			6
5.5	Тема 5. Виртуальные технологические машины: сущность, назначение, область применения. Верификация управляющих программ для станков с ЧПУ.		1				4
5.6	Тема 6. Технологическое проектирование процесса обработки						6

	изделий в виртуальной производственной системе						
5.7	Тема 7. Разработка структурной схемы комплекса технических средств на примере подачи и обработки изделий на автоматической линии.			1			24
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>192</b>

### 3.3 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение. Общие понятия о современных системах автоматизации в машиностроении.

Занятие 1. Введение. Основные понятия автоматизации технологических процессов.

Занятие 2. Функции и задачи автоматизированной системы управления производством. Классификация и разновидности технологических процессов.

Занятие 3. Основные разновидности и особенности АСУ ТП. Система оптимального управления. Автоматизированная система управления технологического процесса.

Занятие 4. Структура интегрированных систем управления производством. Архитектура АСУП. .

Занятие 5. Реализации автоматизированной системы управления производством (в машиностроении). Технические средства применяемые в АСУП.

Занятие 6. Основные разновидности АСУ ТП. Понятие автоматизированного и автоматического режимов.

Занятие 7. Коммуникация в АСУП. Требования к информации.

Занятие 8. Системы реального времени.

Занятие 9. Открытые и закрытые системы автоматизации.

#### Раздел 2. Автоматизированные технологические комплексы машиностроения

Занятие 1. Технологические процессы и объекты автоматизации в машиностроении. Основные характеристики технологического процесса. Эффективность работы автоматизированных производств. Понятие гибкости.

Занятие 2. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Системы управления автоматизированным оборудованием

Занятие 3. Оборудование автоматизированных производств. Станочное обеспечение автоматизированных производств. Станки автоматы, переналаживаемые агрегатные станки, агрегатные станки с ЧПУ

Занятие 4. Автоматизация процессов сборки. Структуры систем автоматизированной сборки.

Занятие 5. Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей при сборке.

Занятие 6. Структура системы подачи неориентированных заготовок. Бункерные системы

#### Раздел 3. Комплексная автоматизация производственных систем обработки

Занятие 1. Гибкие производственные системы (ГПС). Современные требования к промышленному производству в условиях ГПС. Разделение ГПС по организационным признакам. Формы гибкости ГПС. Структурная схема гибкой производственной системы

Занятие 2. Надежность функционирования ГПС. Требования к технологическому оборудованию, встраиваемому в ГПС.

Занятие 3. Особенности автоматизированного технологического оборудования для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей.

Занятие 4. Системы обеспечения функционирования ГПС. Автоматизация транспортно-складских работ машиностроительного предприятия.

Занятие 5. Система автоматического контроля ГПС. Система технической диагностики оборудования.

Занятие 6. Контроль качества обработки на станке. Методы контроля изделий в процессе обработки. Контроль состояния инструмента. Методы диагностики состояния инструмента.

Занятие 7. Автоматизированная система удаления отходов

#### **Раздел 4. Моделирование работы технологических систем**

Занятие 1. Общие принципы моделирования. Роль моделирования при исследовании и создании объектов и процессов машиностроения.

Занятие 1. Разработка математического обеспечения функционирования ГПМ. Основы теории массового обслуживания.

Занятие 3. Параметры систем массового обслуживания. Модели ГПС.

Занятие 4. Системы с различными дисциплинами обслуживания. Характеристики систем с различными дисциплинами обслуживания.

#### **Раздел 5. Автоматизация подготовки информационного и программного обеспечения**

Занятие 1. Информационная подготовка автоматизированных производств

Занятие 2-3. Интегрированные CAD/CAM/CAE системы, поддерживающих CALSTехнологии. PDM-системы. Назначение и состав.

Занятие 4-5. Автоматизированная разработка программного обеспечения процессов обработки изделий

Занятие 6. Виртуальные технологические машины: сущность, назначение, область применения. Верификация управляющих программ для станков с ЧПУ.

### **3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий**

#### 3.4.1 Семинарские/практические занятия

##### 3.4.1.1. Очное обучение

Занятие 1. Практическая работа 1. "Обратное преобразование Лапласа".

Занятие 2. Исследование основных законов регулирования. (П-, ПИ-, ПИД-).

Занятие 3. Коллоквиум № 1

Занятие 4. Практическая работа № 2 "Настройка привода перемещения фрезерного станка методом корневого годографа".

Занятие 5. Защита практической работы № 2

Занятие 6. Структурная схема гибкой производственной системы

Занятие 7. Функциональная схема автоматизации процесса обработки деталей

Занятие 8. Функциональная схема процессовковки и штамповки

Занятие 9. Функциональная схема автоматизированной системы контроля качества изделий

Занятие 10. Разработка алгоритма работы линейного интерполятора

Занятие 11-12. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы линейного интерполятора

Занятие 13. Разработка алгоритма работы кругового интерполятора. Занятие проводится в форме "Круглый стол"

Занятие 14-15. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы кругового интерполятора

Занятие 16. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования.

Занятие 17. Технологическое проектирование процесса обработки изделий в виртуальной производственной системе

Занятие 18. Практическая работа 3. "Разработка структурной схемы комплекса технических средств на примере подачи и обработки изделий на автоматической линии".



## Занятие 19. Защита практической работы 3. Коллоквиум № 2

### 3.4.1.2. Заочное обучение

Занятие 1. Практическая работа 1. "Обратное преобразование Лапласа". Коллоквиум № 1. Практическая работа № 2 "Настройка привода перемещения фрезерного станка методом корневого годографа". Защита практической работы № 2

Занятие 2. Структурная схема гибкой производственной системы. Функциональная схема автоматизации процесса обработки деталей. Функциональная схема процессовковки и штамповки

Занятие 3. Функциональная схема автоматизированной системы контроля качества изделий. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы линейного интерполятора. Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы кругового интерполятора

Занятие 4. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования. Практическая работа 3. "Разработка структурной схемы комплекса технических средств на примере подачи и обработки изделий на автоматической линии". Защита практической работы 3. Коллоквиум № 2

### 3.4.2 Лабораторные занятия

*Не предусмотрены*

## 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

## 4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ 34.602-2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

### 4.2 Основная литература

1. Кулигин, В. А. Автоматизация производства: учебное пособие / В. А. Кулигин. — Вологда: ВоГУ, 2017. — 64 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171254>.

2. Автоматизированное проектирование штампов: учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. В. Морозов, А. В. Жданов, А. И. Залеснов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1633-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211556>.

3. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211655>.

4. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения: учебник / Б. М. Базров. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2007. — 736 с. — ISBN 978-5-217-03374-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/720>.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн. — Минск: Новое знание, 2011. — 265 с. — ISBN 978-985-475-443-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2902>

2. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Машиностроение. Энциклопедия. Том IV-2: энциклопедия / Л. Б. Масандилов, Ю. Н. Сергиевский, С. К. Козырев, В. Н. Остриров. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 520 с. — ISBN 978-5-94275-585-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3319>.

3. Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: учебник / С. С. Клименков. — Минск: Новое знание, 2013. — 248 с. — ISBN 978-985-475-572-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43874>.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Windows
2. Microsoft-Office
3. MATLAB Simulink R2014b

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
- 2) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
- 3) Электронная библиотека <http://books.atheism.ru/philosophy/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
- 5) Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
- 6) Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

## 5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).

2) Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

## **6 Методические рекомендации**

### **6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной практической работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация типовых технологических процессов в машиностроении» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению и защита практических работ с помощью специализированного программного обеспечения;
- выполнение семестрового задания;
- технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

### **6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение семестрового задания;
- оформление отчетов по выполненным практическим работам и подготовка к их защите;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

## **7 Фонд оценочных средств**

### **7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- коллоквиум;
- выполнение и защита семестрового задания;
- выполнение и защита практических работ;
- зачет;
- экзамен.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции ПК-8. Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

### **7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b>знать:</b> Структуру интегрированных систем управления машиностроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с CAD/CAM системами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в машиностроении.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Структуру интегрированных систем управления машиностроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с CAD/CAM системами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в машиностроении.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Структуру интегрированных систем управления машиностроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с CAD/CAM системами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в машиностроении. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Структуру интегрированных систем управления машиностроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с CAD/CAM системами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в машиностроении. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Структуру интегрированных систем управления машиностроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с CAD/CAM системами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в машиностроении. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> Определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; оптимизировать</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: Определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы</p>

<p>многомерные линейные объекты в статике; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в машиностроении.</p>	<p>управляющие средства и комплексы; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в машиностроении.</p>	<p>информации, управляющие средства и комплексы; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в машиностроении.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>информации, управляющие средства и комплексы; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в машиностроении.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в машиностроении.</p> <p>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> Навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. В разработке и выборе оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. В разработке и выборе</p>	<p>Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. В разработке и выборе оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. В разработке и выборе оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. В разработке и выборе оптимальные</p>

процессом в машиностроении.	оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в машиностроении	технологическим процессом в машиностроении Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	процессом в машиностроении Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в машиностроении Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
-----------------------------	--	--	---	---

### Шкала оценивания промежуточной аттестации: зачет

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### Шкала оценивания промежуточной аттестации: экзамен

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Автоматизация типовых технологических процессов в машиностроении»**

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Коллоквиум № 1	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов  Незачтено: набрано 2 и менее баллов  Критерии оценивания:  5 баллов - Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах выделялось главное, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными категориями; умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта; использование презентационных материалов.  4 балла - Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные</p>	<p>Коллоквиум № 1 (контроль разделов 1) Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме. Обучающиеся отвечают на ряд вопросов по темам пройденных практических занятий по определенному разделу. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на вопросы и выполняет задания преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий.</p>



	<p>вопросы; при ответах не всегда выделялось главное, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; практически полное знание терминологии данной темы; использование презентационных материалов.</p> <p>3 балла - Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.</p> <p>2 балла - Неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические параллели, выводы; неумение выделить причины и следствия важнейших категорий; неспособность ответить без помощи письменного конспекта; знание основной литературы, рекомендованной к семинару.</p> <p>1 балл - работа студента проводится с опорой на преподавателя или других студентов; отсутствие прямого ответа на поставленный вопрос либо ответ, содержащий бессистемную, минимальную информацию; отсутствие логических связей в ответе; отсутствие знания терминологии по теме семинара. 0 баллов - студент не дал ответа ни на один вопрос.</p>	
--	--	--

<p>Семестровое задание №1.</p>	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов  Незачтено: набрано 2 и менее баллов  Критерии начисления баллов:  5 баллов – работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы  4 балла – работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер ;  3 балла – работа сдана в срок, в расчетной части присутствуют неточности, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер ;  2 балла – работа сдана в срок, в расчетной части существенные ошибки, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент ответил не ответил на вопросы ;  1 балл – в расчетной части есть грубые замечания, презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос ;  0 баллов – работа не представлена .</p>	<p>Семестровое задание №1.  "Анализ автоматизированной системы управления (выбранного варианта)"  (Контроль разделов 1, 2, 3)"  Семестровое задание №1 сдается по окончании 14 недели обучения.  Семестровое задание должно быть выполнено и</p>
<p>Практическая работа № 2</p>	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов  Незачтено: набрано 2 и менее баллов  Критерии оценивания: Общий балл складывается из следующих показателей:  – приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл;  -выводы логичны и обоснованы – 1 балл;  – правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;</p>	<p>Практическая работа № 2 (Контроль разделов 1, 2)  Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, оформленный отчет по работе сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее</p>

	<p>– частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;</p> <p>– неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов</p>	<p>проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p>
Коллоквиум № 2	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов</p> <p>Незачтено: набрано 2 и менее баллов</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Учебная работа студентов на коллоквиуме оценивается по пятибалльной шкале – «5 баллов», «4 балла», «3 балла», «2 балла» «1 балл».</p> <p>5 баллов - Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах выделялось главное, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными категориями; умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта; использование презентационных материалов. 4 балла - Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы; при ответах не всегда выделялось главное, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; практически полное знание терминологии данной темы; использование презентационных материалов.</p> <p>3 балла - Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы</p>	<p>Коллоквиум № 2 (контроль разделов 4, 5) Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме. Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных практических занятий по определенному разделу. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на вопросы и выполняет задания преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий</p>

	<p>были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.</p> <p>2 балла - Неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические параллели, выводы; неумение выделить причины и следствия важнейших категорий; неспособность ответить без помощи письменного конспекта; знание основной литературы, рекомендованной к семинару.</p> <p>1 балл - работа студента проводится с опорой на преподавателя или других студентов; отсутствие прямого ответа на поставленный вопрос либо ответ, содержащий бессистемную, минимальную информацию; отсутствие логических связей в ответе; отсутствие знания терминологии по теме семинара. 0 баллов - студент не дал ответа ни на один вопрос.</p>	
<p>Семестровое задание № 2.</p>	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов  Незачтено: набрано 2 и менее баллов  Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов;  - работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 4 балла;  - работа сдана в срок, в расчетной части присутствуют неточности,</p>	<p>Семестровое задание № 2. "Автоматизированная система управления (выбранного варианта)" (Контроль разделов 4, 5).  Семестровое задание № 2 сдается по окончании 14 недели обучения.  Семестровое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.  Семестровая работа представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в</p>

	<p>презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 3 балла;</p> <p>- работа сдана в срок, в расчетной части существенные ошибки, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент ответил не ответил на вопросы – 2 балла; - в расчетной части есть грубые замечания, презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена – 0 баллов.</p>	<p>разработанной автоматизированной системе управления (выбранного объекта), в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы.</p>
<p>Практическая работа № 3</p>	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов</p> <p>. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: -</p> <p>приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл;</p> <p>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;</p> <p>неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов</p>	<p>Практическая работа № 3 (Контроль разделов 3, 4, 5)</p> <p>Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, оформленный отчет по работе сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p>

### 7.3 Оценочные средства

#### 7.3.1 Текущий контроль

Типовые вопросы для коллоквиума 1

1. Перечислите функции АСУ ТП.
2. Что включает в себя полевой уровень? Какие элементы?
3. Сравните все типы приводов (пневмо-, электро-, гидро-)
4. Задачи уровня ПЛК.
5. Задачи полевого уровня

6. Задачи диспетчерского уровня.
7. Перечислите уровни архитектуры АСУ.
8. В чем отличия между RTU и PLC?
9. Что включает в себя DCS система?
10. Языки программирования PLC
11. Коммуникация АСУП
12. Цели автоматизация производственных процессов
13. Что обеспечивают системы автоматического регулирования (САР) технологических процессов?
14. Как называется отношение объемов работ, выполняемых без участия и с участием человека или когда требуется какое-либо участие человека?
15. Как называются непрерывно изменяющиеся со временем сигналы?
16. Разновидности АСУП.
17. Системы реального времени

#### Типовые вопросы для коллоквиума 2

1. КТС ИСПУ
2. Управление жизненным циклом продукции
3. Системы управления ресурсами предприятия
4. Виртуальные производства
5. Обоснование и разработка функций системы управления технологическими процессами.
6. Интегрированные системы проектирования и управления
7. Информационная подготовка автоматизированных производств
8. PDM-системы
9. Автоматические линии
10. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.
11. Системы управления автоматизированным оборудованием
12. Типовые технологические процессы и объекты автоматизации в машиностроении
13. Общая структура автоматизированного технологического процесса
14. Программирование участков линейной интерполяции.
15. Программирование участков круговой интерполяции.
16. Оси координат и направления движения в станках с ЧПУ.
17. Взаимосвязь систем координат при обработке на станках с ЧПУ.
18. Оценочная функция кругового интерполятора
19. Оценочная функция линейного интерполятора
20. Может ли режущий инструмент при линейной интерполяции перемещаться по прямой линии?
21. С какой погрешностью обрабатывается изделие на станках с числовым программным управлением?
22. Сколько режимов работы у линейного интерполятора?
23. Сколько режимов работы у кругового интерполятора?
24. Что такое кадр?
25. Расчет эквидистанты
26. Необходимо обработать дугу  $360^\circ$ . Написать код.
27. Критерии надежности систем механической обработки
28. Функция готовности и коэффициент готовности одноинструментного станка
29. Функция и коэффициент готовности автоматической линии
30. Производительность одноинструментного станка
31. Производительность многоинструментной наладки
32. Системы стабилизации режимов металлообработки

33. Типовые схемы систем стабилизации
34. Регулируемые параметры систем стабилизации станков
35. Системы стабилизации режимов металлообработки

Типовое задание на семестровую работу 1

Описать архитектуру АСУ, выбрать контроллеры и датчики технологических координат, а также протоколы связи, на предложенные темы семестровой работы 1

Темы для семестровой работы 1:

1. Мехатронная система токарного станка с ЧПУ
2. Мехатронная система фрезерного станка с ЧПУ
3. АСУ мехатронной системы вязальной машины.
4. АСУ мехатронной системы перемещения каретки в составе машины автоматической разгрузки мешков с гранулами полиэтилена участка покрытия цеха.
5. АСУ мехатронной системы подачи станка для снятия фаски и торцовки.
6. АСУ мехатронной системы мойки внутренней поверхности трубы участка антикоррозийного покрытия труб цеха.
7. АСУ мехатронной системы пошагового транспортера участка антикоррозийного покрытия труб цеха.
8. АСУ мехатронной системы передаточной тележки для перемещения груза.
9. АСУ мехатронной системы торцефасовочного станка.
10. АСУ мехатронной системы рольганга прокатного стана на выходе из холодильника.
11. АСУ ТП гидравлических призм зажима трубы торцефасовочного станка.
12. АСУ мехатронной системы изоляционного конвейера участка нагрева труб.
13. АСУ полупортального крана с вакуумной траверсой.
14. АСУ вертикального и горизонтального корректора сварочной головки стана наружной сварки.
15. АСУ кислородной фурмы.
16. АСУ работа – манипулятора
17. АСУ работа – сварщика

Типовые вопросы по защите семестровой работы 1

1. Какие факторы являются определяющими для повышения качества и надежности выпускаемой продукции.
2. Перечислите формы совместимости, решаемые при стандартизации датчиков, приборов, средств автоматизации.
3. Изобразите круговой 3-разрядный датчик положения, работающий в коде Грея.
4. Как повысить помехозащищенность приемников информации?
5. Что такое SCADA-система? Ее назначения и основные свойства.
6. Основные языки программирования, используемые для SCADA-систем.
7. Принципы построения SCADA-систем.
8. Основные определения АТП.
9. Общая цеховая структура АСУ ТП.
10. Архитектура АСУ.
11. Полевой уровень АСУ.
12. Контроллерный уровень.
13. Диспетчерский уровень, уровень управления цехом, уровень высшего руководства.
14. Основные языки программирования для ПЛК
15. Отличие RTU и ПЛК

Типовое задание на семестровую работу 2

Описать интерфейсную и функциональную схемы, на предложенные темы семестровой работы 1

Темы для семестровой работы 2:

1. Мехатронная система токарного станка с ЧПУ
2. Мехатронная система фрезерного станка с ЧПУ
3. АСУ мехатронной системы вязальной машины.
4. АСУ мехатронной системы перемещения каретки в составе машины автоматической разгрузки мешков с гранулами полиэтилена участка покрытия цеха.
5. АСУ мехатронной системы подачи станка для снятия фаски и торцовки.
6. АСУ мехатронной системы мойки внутренней поверхности трубы участка антикоррозийного покрытия труб цеха.
7. АСУ мехатронной системы пошагового транспортера участка антикоррозийного покрытия труб цеха.
8. АСУ мехатронной системы передаточной тележки для перемещения груза.
9. АСУ мехатронной системы торцефасовочного станка.
10. АСУ мехатронной системы рольганга прокатного стана на выходе из холодильника.
11. АСУ ТП гидравлических призм зажима трубы торцефасовочного станка.
12. АСУ мехатронной системы изоляционного конвейера участка нагрева труб.
13. АСУ полупортального крана с вакуумной траверсой.
14. АСУ вертикального и горизонтального корректора сварочной головки стана наружной сварки.
15. АСУ кислородной фурмы.
16. АСУ работа – манипулятора
17. АСУ работа – сварщика

Вопросы к семестровой работе 2.

1. Промышленные сети АСУ.
2. Задачи АСУ ТП.
3. Как включается режим самонастройки регулятора?
4. Как реализовать гальваническую развязку с аналоговыми сигналами на входе и выходе ЭВМ?
5. Поясните, каким образом реализуются автоматические блокировки?
6. Какие сигналы передаются от контроллера к объекту управления? Перечислите эти сигналы.
7. Какие параметры объекта управления передаются на управляющий контроллер?
8. Нарисуйте принципиальную схему своего объекта
9. Почему в ЦАП и АЦП используются преобразователи на 6–12 разрядов. Сколько разрядов Вы выберете в конкретном случае?
10. Какие задачи автоматизации выбранного технологического процесса ставятся перед системой управления?
11. Какие задачи автоматизации выбранного технологического процесса ставятся перед системой управления?

Типовые вопросы к практической работе 1

1. Что называется корневым годографом?
2. Какой параметр замкнутой системы выбирают в качестве варьируемого?
3. Где начинаются и где заканчиваются траектории корней корневого годографа?
4. Чему равно число отдельных ветвей годографа?
5. Как влияет расположение корней на качество переходного процесса?
6. Какой переходный процесс соответствует двум комплексно - сопряженным корням, расположенным в правой полуплоскости?
7. С помощью какой команды строится корневой годограф?



### Типовые вопросы к практической работе 2

1. Сколько и каких уровней реализует разработанная схема комплекса технических средств?
2. Перечислите и покажите элементы, расположенные на уровне объекта. Перечислите эти элементы, дайте описание выполняемых ими функций.
3. Какие элементы реализуют уровень управления? Приведите характеристики этих элементов.
4. Что используется в качестве исполнительных устройств? Поясните их работу.
5. Какие технические средства входят в уровень диспетчеризации процесса?
6. Какую тип структуры имеет уровень диспетчеризации процесса?

### 7.3.2 Промежуточная аттестация

#### Вопросы к зачету

#### **ПК-8. Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами**

- 1) Что такое SCADA-система? Ее назначения и основные свойства.
- 2) Основные языки программирования, используемые для SCADA-систем.
- 3) Принципы построения SCADA-систем.
- 4) Основные определения АТП.
- 5) Общая цеховая структура АСУ ТП.
- 6) Архитектура АСУ.
- 7) Полевой уровень АСУ.
- 8) Контроллерный уровень.
- 9) Диспетчерский уровень, уровень управления цехом, уровень высшего руководства.
- 10) Промышленные сети АСУ.
- 11) Связи управляющего устройства с оператором.
- 12) Задачи АСУ ТП.
- 13) Понятие ПЛК. Принцип работы.
- 14) Какие средства обеспечивают информацией устройство управления о положении объекта управления в случае циклового управления?
- 15) Перечислите, что является результатом комплексной автоматизации технологического процесса?
- 16) Какие возможности имеют автоматические линии для переналадки на изготовление иной продукции?
- 17) К какому типу автоматизации относятся цикловые технологические автоматы и автоматические линии?
- 18) Перечислите типы программно-технических комплексов на базе ЭВМ.
- 19) Функции и назначения технологических автоматов.
- 20) Приведите структуру технологического автомата. Какие основные элементы технологического автомата?
- 21) Системы реального времени.
- 22) Какие недостатки имеет оборудования с ЧПУ?

#### Вопросы к экзамену

#### **ПК-8. Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами**

- 1) Каковы разновидности АСУ ТП в зависимости от решаемых задач и их целей.
- 2) В чем суть иерархического принципа построения АСУ ТП и какие преимущества он дает

- 3) Основные режимы автоматизированной системы управления (АСУ ТП), Структура АСУ ТП
- 4) Структура интегрированных систем управления производством, Технические средства реализации АСУ ТП
- 5) SCADA-system
- 6) Человеко-машинный интерфейс (HMI)
- 7) Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации технологических комплексов машиностроения
- 8) Система ЧПУ. Подготовка технологической задачи. Кадры информации.
- 9) Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Общие положения. Классификация систем.
- 10) Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Принципы построения систем.
- 11) Взаимосвязанные системы согласованного перемещения узлов станков.
- 12) Интерполятор (линейный и круговой интерполятор).
- 13) Дать описание основных узлов многооперационного обрабатывающего центра.
- 14) Что такое координаты станка?
- 15) Дать определение главного движения при различных видах обработки (точение, расточка, строгание, сверление, фрезерование, и шлифование).
- 16) Дать определение движения подачи при различных видах обработки (точение, расточка, строгание, сверление, фрезерование, и шлифование).
- 17) Назовите основные вспомогательные механизмы станков различных типов.
- 18) Типы приводов и передаточных устройств механизмов главного движения.
- 19) Типы приводов и передаточных устройств механизмов подачи.
- 20) Требования, предъявляемые к приводам механизмов станка.
- 21) Назовите различные разновидности систем ЧПУ металлорежущими станками по различным признакам.
- 22) В чем заключаются принципы кодирования в управляющей программе геометрической и технологической информации?
- 23) Что такое кадр информации?
- 24) Из чего состоят слова данных управляющей программы (УП) ?
- 25) Перечислите функциональные группы кодов.
- 26) Структура кадра и управляющей программы.
- 27) Какие задачи решает САМ система?
- 28) Какие задачи решает САД система?
- 29) В чем состоят этапы работы с САД/САМ системами?
- 30) Варианты геометрического представления детали в САД системе.
- 31) В чем состоит алгоритм работы с САМ системой?
- 32) В чем состоит суть постпроцессирования?
- 33) Как обеспечивается передача управляющей программы в станок с ЧПУ?