

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация производственных процессов

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных  
единиц


Кафедра Технология машиностроения и приборостроения

Составитель Шельпяков Александр Николаевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 20.04 2021 г. № 4


Заведующий кафедрой «Технология машиностроения и приборостроения»

  
\_\_\_\_\_  
20.04 2021 г. Р.М. Бакиров


### **СОГЛАСОВАНО**

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

  
\_\_\_\_\_  
20.04 2021 г. А.Н. Шельпяков

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_  
20.04 2021 г. Соловьева Л.Н.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>	Автоматизация производственных процессов
<b>Направление (специальность) подготовки</b>	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<b>Направленность (профиль/программа/специализация)</b>	Технология машиностроения
<b>Место дисциплины</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули)
<b>Трудоемкость (з.е. / часы)</b>	5 з.е. / 180 часов
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины является получение знаний и навыков для разработки автоматизированного машиностроительного производства.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	ПК-5. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности
<b>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</b>	Основные направления автоматизации. Технологические основы автоматизации. Основы проектирования автоматизированного оборудования. Средства автоматизированного производства, для накопления транспортирования, фиксации, зажима, контроля, управления. Изучение и исследование элементов и устройств автоматизированного производства.
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен Курсовая работа

## 1 Цели и задачи дисциплины:

**Целью** преподавания дисциплины является получение знаний и навыков для разработки автоматизированного машиностроительного производства.

**Задачи** дисциплины:

- изучение основных целей, направлений автоматизации, технологических особенностей автоматизированного производства;
- изучение основ проектирования автоматизированного оборудования, основных устройств и оборудования автоматизированного производства;
- получение навыков проектирования автоматизированного оборудования.

## 2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

### Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	Цели, задачи и основные направления автоматизации
2.	Основы теории производительности
3.	Особенности технологических процессов автоматизированного производства
4.	Методы проектирования автоматизированного оборудования
5.	Методы и средства автоматизации производств

### Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
2.	Выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации.

### Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№п/п Н	Навыки
1.	Навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании;
2.	Навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации

### Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ПК-5. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-5.1. Знать: параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей	1,2,3	1	2

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
	машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности			
	ПК-5.2. Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	3	2	1
	ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	4,5	1,2	2

### 3 Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины по выбору».

Дисциплина изучается на 4 курсе, семестр 7.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Информатика, Математика, Физика (механика), Детали машин, Гидравлика, Электротехника и электроника, Теоретическая механика, Оборудование машиностроительных производств, Основы экономики, Технология машиностроения..

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Управление системами и процессами.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лк	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Характеристика автоматизированного производства.	7	7	2	-	-	-	5	Изучение конспекта лекций и методический указаний,	
2.	Технологические основы автоматизации	20	7	6	2	4	-	8	Изучение конспекта лекций и методический указаний, Оформление отчетов по лабораторной работе Оформление практической работы	
3.	Проектирование автоматических устройств	26	7	8	4	4	-	10	и методический указаний, Оформление отчетов по лабораторной работе Оформление практической работы	
4.	Исполнительные механизмы и устройства автоматизированного производства	43	7	14	6	6	-	17	Изучение конспекта лекций и методический указаний, Оформление отчетов по лабораторной работе Оформление практической работы	
5.	Измерительные устройства, датчики автоматизированного производства	12	7	2	4	2	-	4	Изучение конспекта лекций и методический указаний, Оформление отчетов по лабораторной работе Оформление практической работы	
6.	Курсовая работа	36	7	-	-	-	3	33	Выполнение курсовой работы. Подготовка к защите	
7.	Экзамен	36	7	-	-	-	0,4	35,6	Изучение конспекта лекций Подготовка к экзамену	
	<b>Всего 7 семестр</b>	<b>180</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3,4</b>	<b>112,6</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3,4</b>	<b>112,6</b>		

### 4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Характеристика автоматизированного производства.	ПК-5.1	1,2,3	1	2	Практическая работа №1 Тест №1 Курсовая работа
2.	Технологические основы автоматизации	ПК-5.2, П-5.3	2	2	1,2	Практическая работа №1,2 Курсовая работа Тест №1
3.	Проектирование автоматических устройств	ПК-5.1.	1,2,3,5	2	1,2	Практическая работа №3,4,5,6 Тест №2
4.	Исполнительные механизмы и устройства автоматизированного	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	4,5	2	1,2	Практическая работа №4 Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
	производства					Тест№2
5.	Измерительные устройства, датчики автоматизированного производства	ПК-5.3	4	2	2	Лабораторная работа№4 Курсовая работа

#### 4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	1	Характеристика автоматизированного производства	2
2	2	Производительность труда и технологических машин	2
3	2	Характеристика технологических процессов автоматизированного производства	2
4	2	Дифференциация технологического процесса и концентрация операций	2
5	2	Способы автоматического получения размеров	2
6	3	Этапы проектирования автоматических устройств	2
7	3	Разработка принципиально - структурной схемы автоматического устройства	2
8	3	Конструирование автоматических устройств	2
9	3	Элементы автоматических устройств.	2
10	4	Классификация автоматических устройств	2
11	4	Автоматическая ориентация деталей	2
12	4	Автоматизация загрузки технологического оборудования	2
13	4	Автоматизация зажима и фиксации заготовок.	2
14	4	Автоматизация смены и регулирования инструмента	2
15	5	Автоматизация контроля	2
16	5	Автоматизация рабочего цикла	2
	<b>Всего</b>		<b>32</b>

#### 4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1	2	Анализ автоматизируемого технологического процесса	2
2	2	Дифференциация технологического процесса для автолинии	4
3	2	Функциональный анализ процесса	2
4	3,4	Выбор исполнительных механизмов автоматического устройства	2
5	3,4,5	Разработка принципиально-структурной схемы автоматического устройства	2
6	4,5	Конструирование узла автоматического устройства	4
	<b>Всего</b>		<b>16</b>

#### 4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем лабораторных работ, их содержание	Трудоемкость (час)
1	3,4	Изучение и наладка промышленного робота (производится изучение назначения, характеристик промышленного робота, конструкции исполнительных механизмов системы управления. Производится наладка и пуск робота в автоматическом режиме)	4
2	3,4	Изучение транспортных устройств автоматизированного производства (производится изучение конструкций автоматических транспортных устройств, исследование рабочих характеристик)	4

3	3,4	Изучение и исследование приводов исполнительных механизмов автоматических устройств (производится изучение характеристик и конструкций приводов исполнительных механизмов, исследование их рабочих характеристик)	4
4	5	Изучение и исследование датчиков автоматических устройств (изучение назначения и конструкций различных датчиков, исследование статической и динамической характеристик)	4
<b>Всего</b>			<b>16</b>

## 5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные материалы представлены в приложении к рабочей программе «Оценочные средства» по дисциплине «Автоматизация производственных процессов».

Аттестация по итогам освоения дисциплины – 7 семестр - экзамен.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) Основная литература

1. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 459 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830.html>, 2015

### б) Дополнительная литература

1. Сырецкий, Г. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Лабораторный практикум. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. А. Сырецкий. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 116 с. — 978-5-7782-1987-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45350.htm>, 2012

2. Сырецкий, Г. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2 [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Г. А. Сырецкий. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 80 с. — 978-5-7782-2504-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45351.html> 2014

3. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 228 с. — ISBN 5-89838-130-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>, 2012

4. Шидловский, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / С. В. Шидловский ; под ред. Н. И. Шидловская. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13918.html>, 2005

### в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>



6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

#### **г) Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

1. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение промышленного робота «Электроника НЦ-ТМ01» по дисциплине «Автоматизация производственных процессов» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2017.-12с.
2. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение и исследование транспортных устройств автоматизированного производства» по дисциплине «Автоматизация производственных процессов» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2015.-12с.
3. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение и исследование приводов исполнительных механизмов автоматизированных систем управления» по дисциплине «Автоматизация производственных процессов» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2016.-11с.
4. Методические указания по выполнению практической работы «Дифференциация технологического процесса для создания автолинии» по дисциплине «Автоматизация производственных процессов» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2014.-8с.
5. Курсовое проектирование по Автоматизации производственных процессов: учеб.-метод. пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Автоматизация производственных процессов» / сост.: А.Н.Шельпяков. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2019.-26с.
6. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)
7. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2019. – 15 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.vfistu.ru/images/files/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://www.vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)

#### **д) Программное обеспечение**

1. Microsoft Office 2016.
2. Компас-3D

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **1. Лекционные занятия**

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **2. Практические занятия**

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **3. Лабораторные работы**

Лаборатория, оснащенная лабораторными установками, доской рабочими столами, стульями

### **4. Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека Воткинского филиала ИжГТУ имени М.Т. Калашникова
- помещения для самостоятельной работы обучающихся

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

### Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «*Автоматизация производственных процессов*» по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 «*Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*» по направленностям (программам) подготовки «*Технология машиностроения*» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	
2025 - 2026	

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
**по дисциплине**

**Автоматизация производственных процессов**  
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»  
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»  
(наименование – полностью)

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

## 1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-5.1. Знать: параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности	31. Цели, задачи и основные направления автоматизации 32. Основы теории производительности 33. Особенности технологических процессов автоматизированного производства 34. Методы проектирования автоматизированного оборудования 35. Методы и средства автоматизации производств	Практическая работа №1,2 Тест №1 Курсовая работа Лабораторная работа №1,4
2	ПК-5.2. Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	У1. Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления У2. Выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации	Практическая работа №3,4 Тест №1 Тест №2 Курсовая работа Лабораторная работа №3
3	ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Н1. Навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; Н2. Навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	Практическая работа №5,6 Лабораторная работа №1,2,3 Тест №2 Курсовая работа

Контроль приобретения компетенции по дисциплине производится при помощи системы учета по отдельным компонентам (видам занятий).

При подготовке системы учета первоначально по каждому компоненту производится определение коэффициента распределения  $K_p$ , который представляет собой долю компонента в освоении дисциплины, %. Значения данного критерия для каждого вида занятия устанавливается преподавателем, исходя из собственного мнения и опыта. Условие - сумма всех критериев должна быть равна 100%.

В данной дисциплине применены следующие компоненты с соответствующими Кр

Компонент дисциплины (вид занятий)	Коэффициент распределения, Кр (доля компонента)
лекции	10
практические занятия	5
лабораторные занятия	10
тест №1	15
тест №2	15
курсовая работа	25
экзамен	20
Итого:	100

В течение учебного процесса по каждому направлению производится контроль и оценка выполнения в баллах.

Для определения количества баллов  $B_a$ , по каждому виду **аудиторных** занятий (лекции, практика, лабораторные) в ячейки вводятся формула:

$$B_a = 10 * K_p * (\sum O_c / O_{cm})$$

где  $K_p$  - доля компонента в освоении дисциплины, %,

$\sum O_c$  – сумма оценок, полученных на каждом занятии,

$O_{cm}$  – максимальная сумма баллов, набираемых по данному компоненту (виду занятий), которая равна количеству часов по данному виду занятий, предусмотренных учебным планом.

10 – множитель для того чтобы избежать дробных чисел.

Для оценки **неаудиторных** занятий (задания, тесты, курсовые работы...) и определения количества набранных баллов  $B_n$ , используется формула:

$$B_n = K_p * O_{c10}$$

где  $K_p$  - доля компонента в освоении дисциплины, %,

$O_{c10}$  – оценка за выполнение работы по 10 балльной шкале.

**Итоговые** баллы определяются путем суммирования баллов всех видов занятий по дисциплине.

$$B_{итог} = \sum B_a + \sum B_n \quad (3)$$

где  $\sum B_a$  – сумма баллов за аудиторные занятия,

$\sum B_n$  - сумма баллов за неаудиторные занятия.

Определение итогового количества баллов позволяет оценить знания студента и выставить предварительную оценку по данной дисциплине без экзамена.

Принимается следующее соответствие количества баллов  $B_{итог}$  оценкам:

От 0 до 400 – «неудовлетворительно»

От 400 до 560 – «удовлетворительно»,

От 560 до 720 – «хорошо»,

От 720 до 800 – «отлично».

При несогласии студента с предварительной оценкой, производится прием экзамена. Таким образом, максимально возможное количество баллов равно 1000 с учетом экзамена.

При изучении дисциплины производится работа со следующими компонентами, по каждому из которых производится оценка, определяющая уровень полученных компетенций.

### Лекции

Проводятся в установленном учебным планом объеме и в соответствии со структурой курса, п.4.3

Текущий контроль и оценка лекций производится следующим образом:

неявка – 0, опоздание -1, присутствие и внимательное восприятие – 2 балла.

### Практические занятия

Проводятся в установленном учебным планом объеме и в соответствии со структурой курса, п.4.4

Текущий контроль и оценка лабораторных занятий производится следующим образом:

неявка, плохая работа – 0, неактивная работа на занятии – 1, активная работа на занятии – 2

### Лабораторные работы

Проводятся в установленном учебным планом объеме и в соответствии со структурой курса, п.4.5

Текущий контроль и оценка лабораторных занятий производится следующим образом:

неявка, плохая работа – 0, неактивная работа на занятии – 1, активная работа на занятии – 2

### Тестирование

Проводится с применением программы MyTest, представляющей в случайном порядке 10 вопросов и ответы, среди которых нужно отметить правильные. Оценка производится автоматически после выполнения теста по 10 балльной шкале (за каждый правильный ответ 1 балл)

#### Перечень вопросов Теста №1 (разделы 1,2):

1. Автоматизация это ...
2. Основные цели автоматизации
3. Основные этапы работ по автоматизации производственных процессов: (укажите порядок)
4. Задачи, решаемые на уровне организации и управления производством (4 уровень)
5. Средства решения задач автоматизированного производства 4 уровня-организации и управления производством
6. Задачи, решаемые на уровне проектирования объектов производства (3 уровень)
7. Средства решения задач автоматизированного производства 3 уровня - проектирования объектов производства
8. Задачи, решаемые на уровне технологической подготовки производства (2 уровень)
9. Средства решения задач автоматизированного производства 2 уровня - технологической подготовки производства
10. Задачи, решаемые на уровне собственно производства (1 уровень)
11. Средства решения задач автоматизированного производства 1 уровня - собственно производства
12. Оборудование применяемое в автоматизированном массовом производстве
13. Оборудование применяемое в автоматизированном серийном производстве
14. Производительность труда это
15. К живому труду относятся трудозатраты
16. К прошлому труду относятся трудозатраты
17. Зависимость роста производительности труда от степени автоматизации
18. Пути повышения производительности труда
19. Производительность машин это
20. Цикловая производительность (Qц) это
21. Технологическая производительность (K) это
22. Пределы цикловой производительности (Qц)
23. Виды производительности машин
24. Потери, учитываемые при определении цикловой производительности (Qц)
25. Потери, учитываемые при определении технической производительности (Qt)
26. Полная (фактическая) производительность (Qф)
27. Технологическая производительность (K) учитывает время

28. Направление автоматизации - "сокращение технологического времени" предусматривает
29. Направление автоматизации - сокращение вспомогательного времени предусматривает
30. Направление автоматизации - сокращение внецикловых потерь предусматривает
31. Требования к заготовкам при автоматизированном производстве
32. Требования к деталям при автоматизированном производстве
33. Требования к техпроцессам автоматизированного производства
34. Дифференциация технологического процесса
35. Синхронизация операций при дифференциации техпроцесса
36. Оптимальная степень дифференциации техпроцесса
37. Последовательное агрегатирование рабочих машин
38. Параллельное агрегатирование рабочих машин
39. Способы получения размеров в автоматизированном производстве

Перечень вопросов Теста №2 (разделы 3,4):

1. Процедуры проектирования по порядку осуществления
2. Порядок разработки принципиально-структурной схемы
3. Порядок конструирования автоматических устройств
4. Элементы автоматических устройств это ...
5. Передаточные элементы автоматических устройств
6. Упругие элементы
7. Направляющие и опоры
8. Пневмогидравлические элементы
9. Магнитные элементы в устройствах автоматизации
10. К автоматическим устройствам относятся
11. Ориентация деталей
12. Механизмы подачи бунтового материала
13. Механизмы подачи пруткового материала
14. Транспортёры штучных (дискретных) деталей
15. Лотки, магазины
16. Механизмы поштучной выдачи заготовок (отсекатели)
17. Захватные устройства
18. Механизмы для фиксации деталей на рабочей позиции
19. Механизмы для зажима деталей на рабочей позиции
20. Пути снижения времени на смену и регулирование инструментов
21. Суть автоподналадки
22. Активный контроль
23. Пассивный контроль
24. Средства автоматического контроля
25. Системы управления по упорам

**Курсовая работа**

Тематика курсовой работы направлена на автоматизацию заданного процесса (обработки, контроля, сборки...) с подробной разработкой принципиально-структурной схемы автоматического устройства и проектированием отдельного узла.

Примерные темы курсовой работы:

1. Автоматизировать процесс фрезерования и центровки валов с подробной разработкой принципиально-структурной схемы и конструкции устройства зажима детали.
2. Автоматизировать процесс обработки торцов труб с подробной разработкой принципиально-структурной схемы и конструкции устройства подачи труб.
3. Автоматизировать процесс фрезерования шпоночного паза на валу с подробной разработкой принципиально-структурной схемы и конструкции устройства зажима детали.



Оценка курсовой работы производится на защите по 10 бальной шкале с учетом следующих критериев:

- своевременность и ритмичность выполнения работы
- самостоятельность работы
- грамотность аккуратность оформления
- соответствие теме
- оригинальность автоматического устройства
- уровень выполнения отдельных этапов работы:
  - \* анализ процесса,
  - \* функциональный анализ,
  - \* выбор исполнительных механизмов,
  - \* цикл работы устройства,
  - \* проектирование, расчет механизма(узла).
- уровень технической грамотности и владение знаниями предшествующих дисциплин, связанных с выполнением курсовой работы

### Экзамен

По итогам изучения дисциплины в 7 семестре проводится экзамен. Для приема экзамена предусмотрены билеты содержащие по два теоретических вопроса.

### Перечень вопросов для проведения экзамена.

1. Автоматизация – определение цели, задачи.
2. Структура автоматизированного производства
3. Методы и средства автоматизации для различных типов производств.
4. Производительность труда, пути повышения производительности.
5. Производительность машин, виды производительности.
6. Потери производительности и направления автоматизации
7. Качественные и количественные показатели техпроцессов, требования к деталям и заготовкам в автоматизированном техпроцессе.
8. Требования к технологическим процессам автоматизированного производства.
9. Дифференциация технологического процесса.
10. Агрегатирование рабочих машин, синхронизация операции, оптимизация дифференциации.
11. Способы автоматического получения размеров.
12. Этапы проектирования автоматических устройств.
13. Функциональный анализ, выбор исполнительных механизмов, приводов
14. Разработка принципиально-структурной схемы АУ, цикла работы, циклограммы
15. Конструирование автоматических устройств.
16. Классификация элементов автоматических устройств.
17. Классификация автоматических устройств.
18. Автоматическая ориентация.
19. Механизмы подачи материалов (бунтового, пруткового).
20. Транспортёры штучных деталей со скольжением и качением.
21. Транспортёры струйные, шнековые, вибрационные.
22. Лотки, магазины.
23. Распределители, замедлители, отсекатели.
24. Захватные устройства
25. Автоматизация зажима и фиксации заготовок
26. Снижение времени на смену и регулирование инструмента.
27. Автоматизация контроля, классификация.
28. Автоматический контроль в процессе обработки.
29. Автоматическая подналадка

30. Пассивный автоматический контроль.
31. Средства автоматического контроля.
32. Устройства управления с упорами.
33. Устройства управления с кулачками (прямого и непрямого действия).
34. Регуляторы

Примеры билетов на экзамен

Экзаменационный билет №1

1. Автоматизация – определение цели, задачи.
2. Автоматическая ориентация.

Экзаменационный билет №2

1. Структура автоматизированного производства
2. Механизмы подачи материалов (бунтового, пруткового).

При оценивании результатов обучения по дисциплине используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программе, умение самостоятельно решать задач (выполнять задания), способность аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знания основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.