

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и  
инструменты»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Щербич С.Н. /

02 сентября 2019 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины

Автоматизация производственных процессов в машиностроении

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.05** Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Направленность:

Технология машиностроения

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств («Технология машиностроения»):  
- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;  
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» «31»\_08\_20\_19\_года, протокол №\_1\_.

Рабочую программу составил  
к.т.н., доцент

В.Е. ОВСЯННИКОВ

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Технология машиностроения,  
Металлорежущие станки  
и инструменты», к.т.н., доцент

М.В. ДАВЫДОВА

Специалист по учебно-  
методической работе  
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления  
Образовательной деятельности

С.Н. СИНИЦЫН

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	32	32
Практические занятия	16	16
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	18	18
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	98	98
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	6	6
Практические занятия	2	2
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>170</b>	<b>170</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка контрольной работы	-	-
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	152	152
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» относится к вариативной части блока 1. Является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Технология машиностроения;
- Металлорежущие станки;
- Технологическая оснастка.

Результаты обучения по дисциплине необходимы как базовые для выполнения выпускной квалификационной работы в части решения вопросов автоматизации основных и вспомогательных процессов.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Целью** является формирование системных представлений об автоматизированных производствах, автоматизированных технологиях и конструкторско-технологическом обеспечении изготовления продукции машиностроения.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучение теоретических основ и понятий автоматизации производственных процессов (прежде всего, процессов механической обработки, сборки и т.д. – как объектов автоматизации);
- приобретение практических навыков и способности выбирать и применять средства автоматизации в разных машиностроительных производствах и технологиях;
- приобретение навыков проектирования автоматизированных обрабатывающих систем, технологических процессов и производств.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);
- способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффек-

тивного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-17);

- способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией (ПК-19).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

терминологию, цели и средства автоматизации, применяемые в различных производственных условиях, методы и средства автоматизации, используемые при проектировании современных автоматизированных технологий (ПК-16, ПК-17).

**уметь:**

анализировать исходные данные для проектирования автоматизированных технологических процессов, для предложения мероприятий по их автоматизации и предложению средств автоматизации и решать прикладные профессиональные задачи по проектированию автоматизированных систем (ГПС, автоматические линии и т.д.) (ПК-17).

**владеть:**

навыками разработки проектной и рабочей технической документации машиностроительных производств; навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ и навыками поиска, анализа, систематизации информации в области автоматизированного производства изделий машиностроения (ПК-19).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж ны	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебной загрузки		
			7 семестр		
			Лекции	Прак- тич. за- нятия	Лабо- ратор- ные ра- боты
<i>Очная форма обучения</i>					
Рубеж 1	P1	Введение. Общие понятия и сведения об автоматизации производства	1	-	8
	P2	Технологический процесс как объект автоматизации	1	-	-
	P3	Средства автоматизации машиностроительного производства	2	-	9
	P4	Автоматическое управление и регулирование в технологических обрабатывающих системах	2	-	-
	P5	Обеспечение точности и качества в автоматизированном производстве	2	-	-
Рубежный контроль 1					
Рубеж 2	P6	Автоматизация загрузки и разгрузки технологического оборудования транспортных и складских работ	2	-	8
	P7	Автоматизация контроля и сортировки изделий	1	-	7
	P8	Автоматизация сборочных процессов	2	-	-
	P9	Комплексная автоматизация серийного производства на основе гибких производственных систем	1	8	-
	P10	Комплексная автоматизация крупносерийного и массового производства на основе автоматических линий и специального автоматического оборудования	1	8	-
	P11	Перспективные пути, методы автоматизации производственных процессов	1	-	-
Рубежный контроль 2					
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>

## Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Введение. Общие понятия и сведения об автоматизации производства	1	-	2
2	Технологический процесс как объект автоматизации	1	-	-
3	Средства автоматизации машиностроительного производства	-	-	2
4	Автоматическое управление и регулирование в технологических обрабатывающих системах	-	-	-
5	Обеспечение точности и качества в автоматизированном производстве	-	-	-
6	Автоматизация загрузки и разгрузки технологического оборудования транспортных и складских работ	-	-	2
7	Автоматизация контроля и сортировки изделий	-	-	-
8	Автоматизация сборочных процессов	-	-	-
9	Комплексная автоматизация серийного производства на основе гибких производственных систем	-	2	-
10	Комплексная автоматизация крупносерийного и массового производства на основе автоматических линий и специального автоматического оборудования	-	-	-
11	Перспективные пути, методы автоматизации производственных процессов	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *Тема 1 Введение. Общие сведения об автоматизации производства*

Основные определения автоматизации. Механизация и автоматизация производства. Уровни автоматизации. Автоматы и полуавтоматы, автоматические и автоматизированные процессы.

Роль и значение автоматизации в развитии промышленного производства и в социально-экономическом развитии общества. Основные этапы развития автоматизации. Автоматизация в различных производственных условиях.

Показатели и критерии эффективности автоматизации. Основные положения теории производительности труда в автоматизированном производстве. Методы расчета и оценки производительности автоматических систем и машин. Баланс производительности автоматизированного технологического оборуду-

дования. Пути повышения производительности в автоматизированном производстве.

## **Тема 2 Технологический процесс как объект автоматизации**

Структура производственного процесса в машиностроении, поэтапная автоматизация процессов изготовления машин.

Производственный процесс как поток материалов и информации. Автоматизация производственного процесса как автоматическое формирование материальных и информационных потоков. Значение размерных (точность), временных (производительность) и информационных связей производственного процесса при решении вопросов автоматизации.

Требования к конструкции изделия с учетом автоматизации его изготовления. Оценка технологичности изделия.

Технологический процесс – основа автоматизации производства. Этапы и методологические особенности проектирования процессов для автоматизированного производства. Построение технологического маршрута в автоматизированном производстве, разработка содержания технологической операции с концентрацией переходов. Компоновка автоматизированного технологического оборудования с учетом построения операции. Особенности технологического оснащения операций в автоматизированном процессе.

## **Тема 3 Средства автоматизации машиностроительного производства**

Элементы систем автоматизации технологического оборудования. Чувствительные элементы и датчики. Промежуточные устройства. Исполнительные устройства.

Автоматизация управления оборудованием на основе микропроцессорной техники. Структура микропроцессора и микро-ЭВМ. Возможности перепрограммирования для решения конкретных задач управления. Расширение применения микропроцессорных устройств для решения задач автоматизации производственных процессов.

Числовое программное управление технологическим и вспомогательным оборудованием. Особенности автоматизации всех элементов цикла на программно-управляемом оборудовании. Классификация систем ЧПУ, их – технологические возможности.

Автоматизация исполнения технологической операции на станках-автоматах и полуавтоматах.

Промышленные роботы, роботизированные комплексы, их разновидности и конструктивные особенности. Применение в машиностроительном производстве.

## **Тема 4 Автоматическое управление и регулирование в технологических системах**



Характеристика процессов, протекающих в механообрабатывающих технологических системах. Факторы, влияющие на точность и производительность. Функциональная схема автомата с саморегулированием параметров. Автоматическое регулирование быстропротекающих процессов в технологических системах. Компенсация вибраций и колебаний сил резания. Автоматическое регулирование процессов средней скорости протекания. Пути, методы и средства автоматической компенсации размерного износа инструмента, температурных деформаций в технологической системе. Автоматическое регулирование медленно протекающих процессов. Управление технологическим оборудованием с использованием адаптивных систем обеспечения точности, требуемой шероховатости, производительности.

### **Тема 5 Обеспечение точности в автоматизированном производстве**

Показатели точности обработки. Основные группы размерных связей, формирующихся в рабочей зоне. Операционные размерные связи. Межоперационные размерные связи.

Особенности формирования размеров детали при ее изготовлении на автоматизированном оборудовании с учетом схемы выполнения операции, применяемого технологического оснащения и т.п. Размерная настройка и поднастройка технологических систем. Автоматическое обеспечение точности операционных размерных связей.

Формирование и расчет межоперационных размерных связей при одно- и многопозиционной обработке заготовок на станках с ЧПУ; на агрегатном оборудовании, автоматической линии.

Особенности размерного анализа технологических процессов автоматизированного производства.

### **Тема 6 Автоматизация загрузки и разгрузки технологического оборудования, транспортных и складских работ**

Понятие о загрузке рабочей зоны обрабатывающих систем. Виды автоматического питания оборудования заготовками – бунтовое, прутковое, питание штучными заготовками.

Этапы автоматической загрузки станка штучными заготовками. Виды автоматических загрузочных устройств. Основные механизмы бункерного загрузочного устройства.

Пространственное ориентирование заготовок и деталей, задачи автоматической ориентации. Поэтапная ориентация объектов производства. Механизмы захвата и ориентации загрузочных устройств. Лотки, отсекатели, питатели; их разновидности и устройство.

Автоматизация транспортирования объектов производства. Основные требования к транспортным системам, виды транспортных устройств. Применение приспособлений спутников для транспортирования заготовок в автоматизированных производствах. Определение конструктивных параметров транспортной системы. Автоматизированные склады. Методы идентификации, ад-

ресования и учета грузов в автоматизированных транспортно-складских системах. Моделирование транспортно-складских работ, оптимизация решения транспортных задач.

### **Тема 7 Автоматизация контроля и сортировки изделий**

Задачи, решаемые при автоматизации контроля. Определение автоматического контрольного устройства. Активный и пассивный контроль.

Классификация устройств активного контроля по методу измерения, по степени автоматизации, по месту в технологическом процессе. Автоматизация контроля с использованием прямых и косвенных методов измерения точностных параметров схемы автоматического контроля, параметров деталей, основные виды устройств автоматического контроля.

Автоматизация контроля изделий после обработки. Контрольные приспособления, полуавтоматы, автоматы. Методы и средства контроля точности в автоматизированном мелкосерийном производстве.

Диагностика состояния оборудования, приспособлений и инструментов в автоматизированном производстве.

### **Тема 8 Автоматизация сборочных процессов**

Особенности сборочных процессов с точки зрения их автоматизации. Уровень развития и перспективы автоматизации сборочных процессов. Технологичность конструкции при автоматической сборке.

Этапы автоматической сборки: ориентация деталей и подача в рабочую зону сборочного автомата, взаимная ориентация деталей, сопряжение, закрепление, транспортирование собранного узла.

Расчет точности размерных связей в автоматизированном сборочном процессе. Методы и средства достижения требуемой точности.

Оборудование для автоматизации сборочных процессов, в том числе программно-управляемое.

### **Тема 9 Комплексная автоматизация крупносерийного и массового производства на основе специального автоматического оборудования и автоматических линий**

Применение специальных станков-автоматов и автоматических линий – основной путь повышения производительности в крупносерийном и массовом производствах.

Классификация автоматических линий, их структура и компоновка. Автоматическая линия с жесткой и гибкой связью. Элементы автоматической линии – силовые головки, инструментальные бабки, силовые столы. Транспортные устройства автоматических линий.

Роторные и роторно-конвейерные автоматические линии. Обеспечение непрерывности процессов на роторном оборудовании.

Расширение возможностей автоматических линий за счет переналаживаемо-

сти, применения числовых программных и компьютерных систем управления.

Надежность и производительность автоматических линий.

### ***Тема 10 Комплексная автоматизация серийного производства на основе гибких производственных систем***

Возникновение и содержание концепции гибкой автоматизации. Гибкость и производительность станочных систем.

Состав гибкой производственной системы – основное технологическое оборудование, вспомогательное оборудование подсистемы складирования и транспортирования, подсистем контроля, система управления.

Особенность разработки технологических процессов для гибкого автоматизированного производства. Этапы проектирования ГАП.

Гибкие роботизированные производства для изготовления деталей типа тел вращения. Гибкие производственные системы для изготовления корпусных деталей.

### ***Тема 11 Перспективные пути, методы и средства автоматизации производственных процессов***

Автоматизация всех этапов создания новой машины в комплексе. Построение интегрированных систем, обеспечивающих автоматизацию научных разработок, проектирование изделия, разработки технологического процесса и его реализацию.

### 4.3. Лабораторные занятия

#### Очная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекций	Трудоемкость, в часах
P1	Введение. Общие понятия и сведения об автоматизации. Показатели и критерии эффективности автоматизации	Оценка производительности роботизированного токарного комплекса	8
P3	Средства автоматизации машиностроительного производства	Автоматизация загрузки столов-спутников на станке типа ОЦ	4
		Размерная настройка инструментов на многоцелевом станке с ЧПУ	4,5
		<b>Рубежный контроль 1</b>	0,5
P6	Автоматизация загрузки и разгрузки технологического оборудования транспортных и складских работ	Исследование производительности вибробункерного устройства	4
		Определение параметров транспортного лотка	4
P7	Автоматизация контроля и сортировки изделий	Автоматизация промежуточного контроля	6,5
		<b>Рубежный контроль 2</b>	0,5
Всего:			<b>32</b>

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекций	Трудоемкость, в часах
P1	Введение. Общие понятия и сведения об автоматизации. Показатели и критерии эффективности автоматизации	Оценка производительности роботизированного токарного комплекса	2

P3	Средства автоматизации машиностроительного производства	Автоматизация загрузки столов-спутников на станке типа ОЦ	2
P6	Автоматизация загрузки и разгрузки технологического оборудования транспортных и складских работ	Определение параметров транспортного лотка	2
P7	Автоматизация контроля и сортировки изделий	Автоматизация промежуточного контроля	-
Всего:			6

#### 4.4. Практические занятия

##### Очная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекций	Трудоемкость, в часах
P9	Комплексная автоматизация серийного производства на основе гибких производственных систем	Разработка компоновки ГПС	8
P10	Комплексная автоматизация крупносерийного и массового производства на основе автоматических линий и специального автоматического оборудования	Разработка компоновки РТК	8
Всего:			16

##### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекций	Трудоемкость, в часах
---------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-----------------------

Р9	Комплексная автоматизация серийного производства на основе гибких производственных систем	Разработка компоновки ГПС	2
Р10	Комплексная автоматизация крупносерийного и массового производства на основе автоматических линий и специального автоматического оборудования	Разработка компоновки РТК	-
Всего:			2

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать основные понятия, определения, все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности, те, которые найдут применение при выполнении соответствующих лабораторных работ.

Планируется использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. На лекции студенты привлекаются к активному обсуждению некоторых вопросов программы. *Например:* почему за рубежом имеются предпосылки для использования робототехники, а в России не всегда.

Залогом качественного освоения курса, выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материала предшествующих занятий.

*Например:* подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Планируется на лабораторных работах задания выдавать на 2-х, 3-х студентов (технология коллективного взаимодействия и разбора конкретной ситуации). Студенты группы приходят после обсуждения к более обоснованному результату.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения предусмотрена балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной подготовке, активно участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях, в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает более глубокое самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, рубежному контролю, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость и режим самостоятельной работы представлены в таблице.

Наименование вида самостоятельной работы	Трудоемкость, в часах	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждое занятие)	32	6
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	16	2
Подготовка к рубежному контролю (по 3 часа на каждый рубеж)	6	-
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет с оценкой)	18	18
Выполнение контрольной работы	-	-
Самостоятельное изучение тем дисциплины. Например, по теме № 6 – более глубоко проработать вопрос пространственного ориентирования заготовок и деталей, задачи автоматической ориентации (по рекомендации преподавателя – ряд других тем).	44	144
Всего:	116	170

1 При выполнении разделов самостоятельной работы приветствуется использование ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.

2. Для получения недостающих баллов неуспевающим (восстановившимся) бакалаврам программой курса предусмотрены методические указания для индивидуальных и контрольных заданий.

3 Курс «АПП в машиностроении» в электронном варианте на CD-диске, представленный в виде лекций и необходимых методических указаний, может использоваться для самостоятельной работы.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
3. Вопросы к зачету с оценкой

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание						
		Распределение баллов						
		Вид учебной работы:		Выполнение и	Выполнение и			
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения бакалавров на первом учебном занятии)		Посещение лекций	защита отчетов по лабораторным работам	защита отчетов по практическим занятиям	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка	До 16 8 лекций (по 2 балла)	До 18 6 лабораторных (по 3 балла)	До 16 8 практических (по 2 балла)	до 10 на 9-й лабораторной работе	до 10 на 16-й лабораторной работе	до 30
	Примечание:	Корректирующий коэффициент К: К=2 за активную работу; К=0,5 за опоздание не более, чем на 15 мин; К=0 за опоздание более, чем на 15 мин, за грубое нарушение дисциплины на занятиях (порча имущества, сон, игры, шум, телефонные звонки, нахождение в нетрезвом или наркотическом состоянии, демонстрация пренебрежительного отношения к занятиям или окружающим и т.п.).						
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета с оценкой	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91... 100 – отлично						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету с оценкой) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов, выполнить и защитить все лабораторные работы. Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно»; - по согласованию с преподавателем бакалавру, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».						
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения)	В случае если к промежуточной аттестации (зачету с оценкой) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - для выполнения индивидуальных заданий предусмотрены методи-						



бакалавров для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>ческие указания. В реферативной форме студент прорабатывает пропущенную тему материала программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прохождение рубежного контроля (вместо пропущенного или неудовлетворительного);</li> <li>- написание отчета (2 балла) и защита (3 балла) пропущенной лабораторной работы.</li> </ul> <p>Ликвидация академической задолженности, возникшей из-за разницы в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий.</p>
--	---

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме собеседования.

На каждый рубежный контроль студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого студента и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет с оценкой проводится по билетам. Билет содержит два вопроса. Каждый вопрос оценивается по 15 баллов. Время подготовки студента для ответа на зачет – 1.5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

#### Пример вопросов к рубежному контролю №1

- 1 Основные определения автоматизации. Механизация, автоматизация, автомат, полуавтомат.
- 2 Уровень автоматизации. Автоматические и автоматизированные процессы.
- 3 Роль и значение автоматизации в развитии промышленного производства и социально-экономическом развитии общества.
- 4 Методы и средства автоматизации в различных производственных условиях.
- 5 Показатели и критерии эффективности автоматизации. Основные положения теории производительности труда в автоматизированном производстве.
- 6 Методы расчета и оценки производительности автоматизированных машин и систем.
- 7 Баланс производительности автоматизированного технологического оборудования. Пути повышения производительности в автоматизированном технологическом процессе.
- 8 Структура производственного процесса в машиностроении как объекта автоматизации и поэтапная его автоматизация.

- 9 Производственный процесс как поток материалов и информации. Автоматизация производственных процессов как автоматическое формирование материальных и информационных потоков.
- 10 Значение размерных (точность), временных (производительность) и информационных (управление) связей производственного процесса при решении вопросов автоматизации.
- 11 Оценка технологичности. Требования к конструкции изделия с учетом автоматизации его изготовления.
- 12 Технологический процесс – основа автоматизации производства, её объект.
- 13 Этапы и методологические особенности проектирования процессов для автоматизированного производства. Построение технологического маршрута в автоматизированном производстве.
- 14 Разработка содержания технологической операции с применением концентрации и дифференциации переходов. Анализ структуры штучного времени и возможность автоматизации операций.
- 15 Компоновка автоматизированного технологического оборудования с учетом построения операции. Особенности технологического оснащения операций в автоматизированном процессе.

#### **Пример вопросов к рубежному контролю №2**

- 1 Автоматическое управление и регулирование. Автоматическая система управления.
- 2 Характеристика процессов, протекающих в механообрабатывающей технологической системе и их влияние на показатели качества продукции.
- 3 Факторы, влияющие на точность и производительность технологического процесса.
- 4 Автоматическое регулирование быстропротекающих процессов в технологических системах. Компенсация вибраций и колебаний сил резания.
- 5 Пути, методы и средства автоматической компенсации размерного износа инструмента, температурных деформаций в технологической системе.
- 6 Управление технологическим оборудованием с использованием адаптивных систем обеспечения точности, шероховатости, производительности.
- 7 Автоматическое управление оборудованием на основе “традиционных” систем управления – кулачковых, путевых, копирных.
- 8 Числовое программное управление технологическим и вспомогательным оборудованием.
- 9 Классификация систем ЧПУ, их технологические возможности.
- 10 Показатели точности обработки. Особенности формирования размеров детали при ее изготовлении на автоматизированном оборудовании.
- 11 Задачи, решаемые при автоматизации контроля. Активный и пассивный контроль.
- 12 Классификация устройств активного контроля по методу измерения, по степени автоматизации, по месту в технологическом процессе.

- 13 Контрольные приспособления, полуавтоматы, автоматы.
- 14 Элементы систем управления технологическим оборудованием. Чувствительные элементы (датчики). Промежуточные устройства, исполнительные устройства.
- 15 Перспективные пути развития автоматизации. Комплексная автоматизация. Автоматизация всех этапов создания новой машины.

### Перечень вопросов к зачету

- 1 Основные определения автоматизации. Механизация, автоматизация, автомат, полуавтомат.
- 2 Уровень автоматизации. Автоматические и автоматизированные процессы.
- 3 Роль и значение автоматизации в развитии промышленного производства и социально-экономическом развитии общества.
- 4 Методы и средства автоматизации в различных производственных условиях.
- 5 Показатели и критерии эффективности автоматизации. Основные положения теории производительности труда в автоматизированном производстве.
- 6 Методы расчета и оценки производительности автоматизированных машин и систем.
- 7 Баланс производительности автоматизированного технологического оборудования. Пути повышения производительности в автоматизированном технологическом процессе.
- 8 Структура производственного процесса в машиностроении как объекта автоматизации и поэтапная его автоматизация.
- 9 Производственный процесс как поток материалов и информации. Автоматизация производственных процессов как автоматическое формирование материальных и информационных потоков.
- 10 Значение размерных (точность), временных (производительность) и информационных (управление) связей производственного процесса при решении вопросов автоматизации.
- 11 Оценка технологичности. Требования к конструкции изделия с учетом автоматизации его изготовления.
- 12 Технологический процесс – основа автоматизации производства, её объект.
- 13 Этапы и методологические особенности проектирования процессов для автоматизированного производства. Построение технологического маршрута в автоматизированном производстве.
- 14 Разработка содержания технологической операции с применением концентрации и дифференциации переходов. Анализ структуры штучного времени и возможность автоматизации операций.

- 15 Компоновка автоматизированного технологического оборудования с учетом построения операции. Особенности технологического оснащения операций в автоматизированном процессе.
- 16 Автоматическое управление и регулирование. Автоматическая система управления.
- 17 Характеристика процессов, протекающих в механообрабатывающей технологической системе и их влияние на показатели качества продукции.
- 18 Факторы, влияющие на точность и производительность технологического процесса.
- 19 Автоматическое регулирование быстропротекающих процессов в технологических системах. Компенсация вибраций и колебаний сил резания.
- 20 Пути, методы и средства автоматической компенсации размерного износа инструмента, температурных деформаций в технологической системе.
- 21 Управление технологическим оборудованием с использованием адаптивных систем обеспечения точности, шероховатости, производительности.
- 22 Автоматическое управление оборудованием на основе “традиционных” систем управления – кулачковых, путевых, копирных.
- 23 Числовое программное управление технологическим и вспомогательным оборудованием.
- 24 Классификация систем ЧПУ, их технологические возможности.
- 25 Показатели точности обработки. Особенности формирования размеров детали при ее изготовлении на автоматизированном оборудовании.
- 26 Задачи, решаемые при автоматизации контроля. Активный и пассивный контроль.
- 27 Классификация устройств активного контроля по методу измерения, по степени автоматизации, по месту в технологическом процессе.
- 28 Контрольные приспособления, полуавтоматы, автоматы.
- 29 Элементы систем управления технологическим оборудованием. Чувствительные элементы (датчики). Промежуточные устройства, исполнительные устройства.
- 30 Перспективные пути развития автоматизации. Комплексная автоматизация. Автоматизация всех этапов создания новой машины.

## 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

1. Моисеев Ю.И. Применение промышленных роботов для загрузки металлообрабатывающего оборудования: Учебное пособие. – Курган: Изд-во КГУ, 2013. – 173 с.

#### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Конструирование механизмов роботов [Электронный ресурс] : Учебник / О.Д. Егоров. – Доступ из ЭБС "znanium.com".
2. Кузнецов М.М., Замчалов Ю.П., Волчкевич П.И. Автоматизация производственных процессов. - Москва : Высш. шк., 1978.
3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич – Доступ из ЭБС "znanium.com".

### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Нежинский А.М. Методические указания к выполнению индивидуальных и контрольных заданий для студентов направления 15.03.05. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016. – 16 с.

### **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru) - Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. <http://dspace.kgsu.ru/> - Электронная библиотечная система КГУ.

### **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс, лаборатории кафедры Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Автоматизация производственных процессов в  
машиностроении»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавра

**15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (направленность «Технология машиностроения»)**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)  
Семестр: 7(очная форма обучения), 8 (заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

**Содержание дисциплины**

Понятие автоматизации, цели и задачи автоматизации. Виды автоматизации. Технологический процесс как объект автоматизации. Средства автоматизации. Автоматическое управление технологическими обрабатывающими системами. Обеспечение качества изделия на всех этапах изготовления.

Автоматизация серийного, массового производств. Автоматизация сборочного производства, контроля изделия в процессе изготовления. Автоматизация загрузки/разгрузки технологического оборудования.

Анализ исходных данных по автоматизации, оценка эффективности применяемых средств автоматизации.