

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.32 «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

Направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»

Профиль «Технология машиностроения»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 32

коллоквиумы – нет

практические занятия – 32

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 80

зачет с оценкой – 7 семестр

экзамен – нет

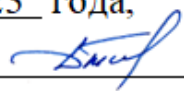
РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

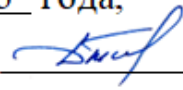
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«03» июня 2023 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«23» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2023

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является расширение мировоззрения студентов и приобретение комплекса специальных знаний и умений, необходимых для организации высокоэффективных автоматизированных производственных процессов в машиностроении.

Автоматизация производственных процессов - основа технической политики любой высокоразвитой страны. Это основное направление научно-технического прогресса, обеспечивающее повышение производительности труда, качества продукции и снижение трудоемкости производства.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает:  
ознакомить с историей становления и развития специальности;  
ознакомить с содержанием образовательного стандарта;  
раскрыть сферу профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» представляет собой дисциплину вариативной части общепрофессионального цикла (Б.1.1.32) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Технология машиностроения».

Для изучения данной дисциплины необходимо освоить базовые дисциплины, такие как Б.1.1.7 Математика, Б.1.1.8 Физика, Б.1.1.20 Технологические процессы в машиностроении, Б.1.1.22 Материаловедение (ПК1), Б.1.2.27 Теория автоматического управления, Б.1.2.12 Процессы и операции формообразования, Б.1.2.26 Оборудование машиностроительных производств, Б.1.1.25 Основы инновационного машиностроительного производства, Б.1.3.2.1 Технические измерения, Б.1.3.3.1 Интегрированные компьютерные технологии проектирования и производства. Необходимость изучения этих дисциплин объясняется содержанием обеспечиваемых ими компетенций, которые включают входные требования для изучения дисциплины Б.1.1.32 Автоматизация производственных процессов в машиностроении.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-6,10, ПК-3,5.

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-6);

- Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-10);

- Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ

выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации. (ПК-3);

- Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать: общие закономерности и тенденции развития современного производства, основы построения, средства диагностики, алгоритмы и программы, методы выбора и расчета технологических процессов и приспособлений автоматизированного производства, принципы проектирования автоматизированных станочных систем, технологической оснастки, цехов, производств.

3.2. Уметь: оценивать уровень автоматизации производства, разрабатывать и организовывать оптимальные технологические процессы для изготовления деталей и сборки машин в условиях автоматизированного производства, управлять производственными процессами с помощью современных средств автоматики и вычислительной техники; пользоваться новыми методами автоматического контроля параметров производственных процессов и качества выпускаемой продукции. Применять оборудование с ЧПУ и промышленных роботов для повышения эффективности производства. Применять современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач автоматизации производства.

3.3. Владеть: навыками теоретического подхода к автоматизированному управлению процессами резания и быстрого решения поставленных задач автоматизации, а также современными информационными технологиями, прикладными программными средствами при решении задач автоматизации.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Использует современные информационные технологии при решении задач.
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Использует прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
	ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> Способен использовать навыки владения современными информационными технология для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Использует современные информационные технологии при решении задач.	Знает и применяет современные информационные технологии и программы при расчете основных задач автоматизации производства
ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Использует прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	Умеет выбирать и применять прикладные программные средства при решении задач автоматизации и механизации технологических процессов и производств
ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> Способен использовать навыки владения современными информационными технология для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 <sub>ОПК-10</sub> Знает алгоритмы и основные компьютерные программы применяемые в расчетах и проектировании машиностроительных изделий. ИД-2 <sub>ОПК-10</sub> Способен разрабатывать программные продукты для проектирования технологических приспособлений и технологических процессов. ИД-3 <sub>ОПК-10</sub> Выбирает и применяет программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки программного технологического оборудования машиностроительных производств.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-10</sub> Знает алгоритмы и основные компьютерные программы применяемые в расчетах и проектировании машиностроительных изделий.	Знает алгоритмы и основные компьютерные программы применяемые в расчетах и проектировании процессов автоматизации производства машиностроительных изделий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-10</sub> Знает алгоритмы и основные компьютерные программы применяемые в расчетах и проектировании машиностроительных изделий.	Знает алгоритмы и основные компьютерные программы применяемые в расчетах и проектировании процессов автоматизации производства машиностроительных изделий.
ИД-3 <sub>ОПК-10</sub> Выбирает и применяет программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки программного технологического оборудования машиностроительных производств.	Умеет выбирать и применять программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки технологического оборудования с числовым программным управлением машиностроительных производств.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-3 Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации.	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Анализирует оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.
	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> . Формулирует предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства
	ИД-3 <sub>ПК-3</sub> .Формирует и вносит в САМ-систему исходную информацию (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка).
	ИД-4 <sub>ПК-3</sub> Осуществляет выбор с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.
	ИД-5 <sub>ПК-3</sub> Разрабатывает с применением САМ- систем план сложной операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.
	ИД-6 <sub>ПК-3</sub> Программирует с применением САМ- систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.
	ИД-7 <sub>ПК-3</sub> . Оформляет с применением САД, САРР, РДМ-систем технологическую документацию на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 ПК-3 Анализирует оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации .	Умеет на основе сбора информации провести анализ применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.
ИД-2 ПК-3. Формулирует предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.	Умеет на основе приведенного анализа применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приёмов и методов работы, формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.
ИД-3 ПК-3.Формирует и вносит в САМ-систему исходную информацию (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка).	Умеет сформировать и внести в автоматизированную систему, предназначенную для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ исходную информацию (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка).
ИД-4 ПК-3 Осуществляет выбор с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Владеет навыком выбора с применением автоматизированной системы номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.
ИД-5 ПК-3 Разрабатывает с применением САМ- систем план сложной операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Умеет разрабатывать с применением автоматизированных систем план сложной операции механической и электроэрозионной обработки заготовок на станках с ЧПУ.
ИД-6 ПК-3 Программирует с применением САМ- систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Умеет программировать с применением автоматизированных систем технологические и вспомогательные переходы для обработки заготовок на станках с ЧПУ.
ИД-7 ПК-3. Оформляет с применением САД, САРР, РДМ-систем технологическую документацию на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Умеет оформлять с применением автоматизированных систем технологическую документацию на операции механической и электроэрозионной обработки заготовок на станках с ЧПУ.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-5 Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.	ИД-1 ПК-5. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации.
	ИД-4 ПК-5. Проектирует средства технологического оснащения операций с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования и расчета.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 ПК-5. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации.	Умеет на основе сбора информации провести анализ применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.
ИД-4 ПК-5. Проектирует средства технологического оснащения операций с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования и расчета.	Умеет проектировать средства технологического оснащения операций автоматизированного производства с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования и расчета.

#### **4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий**

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы						
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1	1	1	Тема 1. Введение. Автоматизация производственных процессов. Основные понятия и определения.	6	2	-	-	-	4
2	2-4	2	Тема 2. Средства автоматизации заготовительного производства.	10	2	-	-	-	8
3	5-6	3	Тема 3. Автоматизации загрузки оборудования.	16	4	-	-	2	10
4	7-8	4	Тема 4. Программирование обработки на станках с ЧПУ.	30	8	-	-	12	10
5	9-10	5	Тема 5. Автоматизация обработки изделий на станках с ЧПУ.	30	8	-	-	10	12
6	13-14	7	Тема 6. Автоматизация контроля и сортировки изделий.	22	4	-	-	8	10
7	15-16	8	Тема 7. Комплексная автоматизация серийного производства.	20	4	-	-	-	16
Всего				144	32	-	-	32	80

### 5. Содержание лекционного курса

<i>№ темы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>№ лекции</i>	<i>Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции</i>	<i>Учебно-методическое обеспечение</i>
1	2	3	4	5
1	2	1	Цель и основные задачи курса. Автоматизация – важнейшее направление повышения производительности труда, качества продукции. Особенности АППМ на современном этапе НПП.	[1,2]
2	2	2	Основные понятия и определения механизации и автоматизации производства. Средства автоматизации производственных процессов в условиях крупносерийного и массового производства.	[1,2]
3	4	3-4	Автоматизация загрузки оборудования. Задачи и проблемы автоматического ориентирования деталей. Методы и средства ориентирования изделий. Загрузочные устройства. Магазинные, бункерные и вибрационные загрузочные устройства. Кассеты. Механизмы поштучной выдачи.	[1,2]



4	8	5-8	<p>Основные теоретические сведения. Системы координат станков с ЧПУ. Система координат детали и инструмента. Особенности построения расчетно-технологической карты. Особенности расчета траектории инструмента при контурной обработке. Структура управляющей программы. Подготовительные и вспомогательные функции. Кодирование размерных перемещений. Программирование смены и коррекции инструмента на вылет. Основные особенности программирования токарных станков с ЧПУ. Программирование профиля и циклов токарной обработки. Программирование нарезания резьбы с помощью резьбового резца. Технологические особенности обработки отверстий на станках с ЧПУ сверлильно-расточной группы. Особенности программирования обработки для станков с ЧПУ сверлильно-расточной группы.</p>	[1,2]
5	8	9-12	<p>Особенности процесса резания в условиях автоматизированного производства. Обеспечение качества изделий в условиях автоматизированного производства. Автоматизация дробления и уборки стружки. Компонирование гибких производственных модулей. Технологические возможности станков, включаемых в состав ГПС. Автоматизированные транспортно-складские системы. Промышленные роботы в ГПС. Транспортные устройства. Автоматизированные системы инструментального обеспечения. Современные направления совершенствования режущих инструментов для автоматизированного производства. Автоматическая замена инструментов на токарных станках. Вспомогательный инструмент для многоцелевых станков. Разновидности устройств АСИ многоцелевых станков. Автоматический контроль состояния режущих инструментов. Автоматизированная система удаления отходов. Автоматизированные системы управления.</p>	[1,2]
6	4	13-14	<p>Автоматизация контроля и сортировки изделий. Автоматический контроль заготовок перед обработкой. Защитно-блокировочные устройства и устройства поднастройки технологического оборудования. Автоматический контроль правильности положения заготовок перед обработкой. Автоматический контроль деталей в процессе обработки. Контактные и бесконтактные способы измерения. Системы автоматического активного контроля изделий в процессе обработки. Контрольно-сортировочные автоматы и контрольно-измерительные машины.</p>	[1,2]
7	4	15-16	<p>Комплексная автоматизация производственных процессов. Автоматизированные системы</p>	[1,2,3]

			подготовки управляющих программ. Автоматизированные системы проектирования технологических процессов.	
--	--	--	---	--

### 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
3	2	1	Автоматизация загрузки оборудования. Задачи и проблемы автоматического ориентирования деталей. Методы и средства ориентирования изделий. Загрузочные устройства. Магазинные, бункерные и вибрационные загрузочные устройства. Кассеты. Механизмы поштучной выдачи.	[9]
4	12	2-7	Основные теоретические сведения. Системы координат станков с ЧПУ. Система координат детали и инструмента. Особенности построения расчетно-технологической карты. Особенности расчета траектории инструмента при контурной обработке Структура управляющей программы. Подготовительные и вспомогательные функции. Кодирование размерных перемещений. Программирование смены и коррекции инструмента на вылет. Основные особенности программирования токарных станков с ЧПУ. Программирование профиля и циклов токарной обработки. Программирование нарезания резьбы с помощью резьбового резца. Технологические особенности обработки отверстий на станках с ЧПУ сверлильно-расточной группы. Особенности программирования обработки для станков с ЧПУ сверлильно-расточной группы	[7]
5	10	8-12	Автоматизация обработки изделий. Особенности процесса резания в условиях автоматизированного производства. Обеспечение качества изделий в условиях автоматизированного производства. Автоматизация дробления и уборки стружки. Подготовка управляющих программ для токарного станка с ЧПУ Подготовка управляющих программ для вертикально-сверлильного станка с ЧПУ Подготовка управляющих программ для многоцелевого станка с ЧПУ	[8]

6	8	13-16	Автоматизация контроля и сортировки изделий. Автоматический контроль заготовок перед обработкой. Защитно-блокировочные устройства и устройства поднастройки технологического оборудования. Автоматический контроль правильности положения заготовок перед обработкой. Автоматический контроль деталей в процессе обработки. Контактные и бесконтактные способы измерения. Системы автоматического активного контроля изделий в процессе обработки. Контрольно-сортировочные автоматы и контрольно-измерительные машины.
---	---	-------	---

### 8. *Перечень лабораторных работ*

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 9. *Задания для самостоятельной работы студентов*

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Гибкая автоматизация как современный этап развития производства.	[1-6]
2	8	Уровни автоматизации производственного оборудования. Роль компьютерной интеграции в общественном производстве.	[1-6]
3	10	Классификация ГПС. Гибкость производственных систем. Преимущества гибких производственных систем. Трудности гибкой автоматизации и меры по их преодолению	[1-6]
4	20	Циклы обработки на станках с ЧПУ	[1-6]
5	10	Подготовка управляющих программ для токарного станка с ЧПУ, вертикально-сверлильного станка с ЧПУ, многоцелевого станка с ЧПУ. Особенности программирования стоек sinumerik 808d, fanuk. Программирование станков с ЧПУ с помощью САМ систем процессирования.	[1-6]
6	12	Автоматизированные системы обеспечения качества	[1-6]
7	16	Гибкие производственные системы	[1-6]

**Самостоятельная работа** студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру безопасности, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению,

оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельная работа студентов в рамках данного курса предполагает изучение предлагаемых тем. Контроль самостоятельной работы осуществляется использованием модульно-рейтинговой системы.

### **10. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

### **11. Курсовая работа**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### **12. Курсовой проект**

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Степень сформированности у студента компетенций, предусмотренных учебным планом, оценивается преподавателем на всех этапах учебного процесса как в результате наблюдения за его работой в аудиториях (лабораториях), так и по результатам выполнения индивидуальных заданий. Описание критериев и шкалы оценивания дано в следующих таблицах:

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» должны быть сформированы компетенции ОПК-6,10, ПК-3,5:

#### Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.		
Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<u>Знает</u> дает обзорное описание общих закономерностей и тенденций развития современных информационных технологий	Лекции, практические занятия	Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись

	<p>работы автоматизированного производства, принципов проектирования автоматизированных станочных систем, технологической оснастки, цехов, производств. Приводит основные принципы работы современных информационных технологий автоматизации и механизации производственных процессов и производств</p> <p><u>Умеет</u> воспроизводить основные понятия и давать обзорное описание прикладных программных средств при решении задач автоматизации и механизации технологических процессов и производств</p>		<p>затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><u>Знает</u> и применяет общие закономерности и тенденций развития современных информационных технологий работы автоматизированного производства, принципов проектирования автоматизированных станочных систем, технологической оснастки, цехов, производств. Реализует основные принципы работы современных информационных технологий автоматизации и механизации производственных процессов и производств</p> <p><u>Умеет</u> интерпретировать и применять прикладные программные средства при решении задач автоматизации и механизации технологических процессов и производств</p> <p><u>Владеет</u> современными информационными технологиями и программами при расчете основных задач автоматизации производства. Навыками теоретического подхода к автоматизированному управлению процессами резания и быстрого решения поставленных задач в данной области.</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене</p>

Высокий (отлично)	<p><u>Знает</u> и применяет общие закономерности и тенденций развития современных информационных технологий работы автоматизированного производства, принципов проектирования автоматизированных станочных систем, технологической оснастки, цехов, производств. Реализует основные принципы работы современных информационных технологий автоматизации и механизации производственных процессов и производств</p> <p><u>Умеет</u> применять прикладные программные средства при решении задач автоматизации и механизации технологических процессов и производств</p> <p><u>Владеет</u> современными информационными технологиями и программами при расчете основных задач автоматизации производства. Навыками теоретического подхода к автоматизированному управлению процессами резания и быстрого решения поставленных задач в данной области.</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене</p>
-------------------	---	--	---

Индекс ОПК-10	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
---------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p><u>Знает</u> основные понятия об алгоритмах и компьютерных программах применяемых для автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><u>Умеет</u> выбирать программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки технологического оборудования с числовым программным управлением</p>	Лекции, практические занятия,	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на</p>

	<p>машиностроительных производств.  <u>Владеет</u> методами построения алгоритмов и областью применения компьютерных программах применяемых для автоматизации технологических процессов и производств</p>		<p>вопросы на экзамене</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><u>Знает</u> основные понятия об алгоритмах и компьютерных программах применяемых для автоматизации технологических процессов и производств  <u>Умеет</u> применять программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки технологического оборудования с числовым программным управлением машиностроительных производств.  <u>Владеет</u> навыками построения алгоритмов и областью применения компьютерных программах применяемых для автоматизации технологических процессов и производств</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p><u>Знает</u> принципы построения алгоритмов и на основе анализа выбирать компьютерные программы применяемых для автоматизации технологических процессов и производств  <u>Умеет</u> применять программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки технологического оборудования с числовым программным управлением машиностроительных производств.  <u>Владеет</u> навыками построения алгоритмов и областью применения компьютерных программах применяемых для автоматизации технологических процессов и производств</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене</p>

Индекс ПК-3	Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации.
-------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p><u>Знает</u> общие закономерности и тенденции развития современного автоматизированного производства, принципы проектирования автоматизированных станочных систем, технологической оснастки, цехов, производств. Методику по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации</p> <p><u>Умеет</u> дать обзор оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.</p> <p><u>Владеет</u> навыком выбора с применением автоматизированной системы номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.</p>	Лекции, практические занятия	Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене
Продвинутый (хорошо)	<p><u>Знает</u> общие закономерности и тенденции развития современного автоматизированного производства, принципы проектирования автоматизированных станочных систем, технологической оснастки, цехов, производств. Методику по</p>		Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;



	<p>выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации</p> <p><u>Умеет</u> на основе сбора информации провести анализ применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.</p> <p>На основе приведенного анализа применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приёмов и методов работы, формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.</p> <p>Умеет сформировать и внести в автоматизированную систему, предназначенную для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ исходную информацию (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка).</p> <p><u>Владет</u> навыком выбора с применением автоматизированной системы номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.</p>	<p>не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене</p>
Высокий (отлично)	<p><u>Знает</u> общие закономерности и тенденции развития современного автоматизированного производства, принципы</p>	<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на</p>

	<p>проектирования автоматизированных станочных систем, технологической оснастки, цехов, производств. Методику по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации</p> <p><u>Умеет</u> разрабатывать с применением автоматизированных систем план сложной операции механической и электроэрозионной обработки заготовок на станках с ЧПУ. Программировать с применением автоматизированных систем технологические и вспомогательные переходы для обработки заготовок на станках с ЧПУ. Оформлять с применением автоматизированных систем технологическую документацию на операции механической и электроэрозионной обработки заготовок на станках с ЧПУ.</p> <p><u>Владеет</u> выбором и анализирует с применением автоматизированной системы номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.</p>		<p>дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене</p>
--	--	--	---

Индекс ПК-5	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.
-------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<u>Знает</u> основы проведения предварительного технико-	Лекции, практические	Практические работы выполнены с

	<p>экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники</p> <p><u>Умеет</u> на основе сбора информации провести анализ применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации. Проектировать средства технологического оснащения операций автоматизированного производства с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования и расчета.</p> <p><u>Владеет</u> методикой проведения предварительного технико-экономического анализа. Основными принципами построения проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.</p>	занятия	<p>небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><u>Знает</u> основы проведения предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении</p>

	<p><u>Умеет</u> на основе сбора информации провести анализ применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации. Проектировать средства технологического оснащения операций автоматизированного производства с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования и расчета.</p> <p><u>Владеет</u> методикой проведения предварительного технико-экономического анализа. Основными принципами построения проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.</p>	<p>тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p><u>Знает</u> основы проведения предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники</p> <p><u>Умеет</u> на основе сбора информации провести анализ применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, а также приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов с</p>	<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения</p>

	<p>целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации. Проектировать средства технологического оснащения операций автоматизированного производства с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования и расчета.</p> <p><u>Владеет</u> методикой проведения предварительного технико-экономического анализа. Основными принципами построения проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.</p>		<p>практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене</p>
--	---	--	--

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления отчета по каждой теме. Задание для отчета соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание отчетов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если отчет оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления отчета (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы отчета / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае если какой-либо из критериев не выполнен, отчет возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий

проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при: предоставлении и защите отчетов по всем практическим занятиям; успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается по билетам, в которых представлено 2 теоретических вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится по принципу «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно».

«Отлично» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, иллюстрировании теоретического положения практическим материалом. «Хорошо» ставится, если при ответе имеются негрубые ошибки или неточности. В случае затруднения в использовании практического материала и не вполне законченных выводов или обобщений в ответе, ставится оценка «удовлетворительно».

«Неудовлетворительно» ставится при схематичном неполном ответе и неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

Текущий контроль может проводиться с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ)

### ***Вопросы для экзамена***

1. Задачи автоматизации крупносерийного производства
2. Транспортная система с гибкой связью между станками
3. Система активного контроля шероховатости
4. Классификация захватных органов БЗУ
5. Пневматические измерительные средства активного контроля диаметра отверстия
6. Классификация вибрационно-загрузочных устройств
7. Контрольно-измерительные устройства для проверки наличия и глубины просверленных отверстий
8. Схемы электромагнитных вибраторов ВЗУ, их характеристика
9. Измерительная система с вихретоковым датчиком
10. Средства подачи прутков
11. Циклограмма работы БЗУ, определение производительности
12. Методы лазерного контроля
13. Лазерные измерительные системы, работающие по принципу лучевой скобы
14. Автоматизированная правка проката.
15. Роликоправильные и косовалковые правильные машины
16. Транспортная система для обработки деталей в приспособлениях-спутниках
17. Координатно-измерительные машины
18. Механизмы поштучной выдачи
19. Схемы упругих систем для ВЗУ, их характеристика

20. Измерительные средства для прямых методов измерения
21. Устройства накопления и отделения предметов обработки
22. Классификация магазинных устройств
23. Использование и расчет лотков в автоматизированном производстве
24. Средства автоматического контроля в процессе обработки деталей на станках и автоматических линиях
25. Классификация чаш ВЗУ
26. Резка листового проката. Установка для газовой и плазменной резки
27. Понятие измерительной системы
28. Структурная схема пассивного автоматического контроля
29. Устройства касетирования ферромагнитных стержневых заготовок в магнитном поле
30. Плазмотрон. Устройство и область применения.
31. Структурная схема активного автоматического контроля с разомкнутой системой регулирования
32. Типы приводов ВЗУ
33. Средства межоперационного транспортирования
34. Системы бесконтактного лазерного контроля, работающие по принципу приборов поперечной наводки
35. Определение пропускной способности пневмолотка
36. Основные функциональные действия и классификация БЗУ
37. Измерения посредством координатно-измерительных головок на станках с ЧПУ
38. Автоматическая загрузка в современной технике. Классификация систем автоматической загрузки
39. Технические характеристики точности техпроцесса
40. Газовая резка
41. Структурная схема автоматического контроля с подналадкой станка
42. Устройства реализующие функциональные действия ВЗУ
43. Лотки с пневмоподушкой
44. Средства контроля деталей перед обработкой
45. Касетирование неферромагнитных заготовок в пневмосистеме

#### ***14. Образовательные технологии***

Учебным управлениям (отделам) вузов и кафедрам, ведущим образовательный процесс по дисциплине необходимо: сформировать вариативное расписание проведения обучения по отдельным учебно образовательным модулям дисциплины различными преподавателями; обеспечить углубленную научную, практическую и методическую подготовку преподавателей, специализирующихся на проведении занятий по отдельным модулям. Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или

кафедры. В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Практикумы, тренинги и обучающие игры являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности обучающегося. Преподаватель при проведении занятий этих форм выполняет не роль руководителя, а функцию консультанта, советника, тренера, который лишь направляет коллективную работу студентов на принятие правильного решения. Занятие осуществляется в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются студенты.

**Самостоятельная работа** студентов составляет не менее 50% от общей трудоемкости дисциплины, является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру безопасности, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

#### **Цели самостоятельной работы.**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

#### **Организация самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к рубежным контролям, экзамену, в выполнении домашнего задания.

### ***15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине***

#### *1. Основная литература:*

1. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 с. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83341.html> (дата обращения: 04.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/83341>

2. Гунько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов. Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Гунько. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная



система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91424.html> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### *2. Дополнительная литература:*

3. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие к выполнению практических занятий / С. И. Рязанов, Ю. В. Псигин, Н. И. Веткасов. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-9795-1820-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106083.html> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Волковой, М. С. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М. С. Волковой. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012. — 145 с. — ISBN 978-5-398-00886-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105351.html> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Сырецкий, Г. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Лабораторный практикум. Часть 1 : учебно-методическое пособие / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-1987-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45350.html> (дата обращения: 16.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Сырецкий, Г. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2 : лабораторный практикум / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-2504-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45351.html> (дата обращения: 29.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### *3. Методические указания*

7. Подготовка управляющих программ для вертикально-сверлильного станка с ЧПУ: Метод. указание /Тихонов Д.А. – ЭТИ (филиал) СГТУ, 2021. Электронная версия. [сайт]. — URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=389&tip=6> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Подготовка управляющих программ для многоцелевого станка с ЧПУ: Метод. указание /Тихонов Д.А. – ЭТИ (филиал) СГТУ, 2021. Электронная версия. [сайт]. — URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=389&tip=6> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Подготовка управляющих программ для токарного станка с ЧПУ: Метод. указание /Тихонов Д.А. – ЭТИ (филиал) СГТУ, 2021. Электронная версия. [сайт].

Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### *4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

- НЭБ eLibrary (<https://elibrary.ru>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com>);
- ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>);
- ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru>);
- ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru>);
- ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);
- международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);
- международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.

5. *Источники ИОС ЭТИ СГТУ* (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx>)

#### *6. Профессиональные Базы Данных*

## **16. Материально-техническое обеспечение**

### *Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.*


Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 8 столов, 16 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Samsung (Intel i3/4Гб/500), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

В свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, находятся электронные версии учебных пособий.

Текущий контроль проводится с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ) и Интернет-тестирования на сайте [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)

Промежуточная аттестация в сессию проводится с использованием АСТ-тестов.

Рабочую программу составил  /Тихонов Д.А./

### 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКС/УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /