

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Профиль подготовки:** Технология машиностроения

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Машины и агрегаты в любой отрасли промышленности изготавливаются с применением металлорежущих станков, автоматических линий, гибкого автоматизированного производства. Выпуск изделий высокого уровня с высокой производительностью можно осуществить только при эффективной конструкторско-технологической подготовке производства, позволяющей автоматизировать технологические процессы изготовления изделия, их контроль, сборку и т.д. Существуют автоматические линии, участки и цехи, гибкие автоматизированные производства, состоящие из сотен сложных металлообрабатывающих станков, включая сборочные роботизированные участки и участки контрольно-измерительных машин для выполнения контрольных операций. Инженер должен уметь разбираться во всём многообразии автоматизированных комплексов. При изучении дисциплины важен системный подход к изучению автоматизации производственных процессов, автоматизированных систем и автономных модулей. Тенденции развития сложных автоматизированных комплексов определяются требованиями к новым гибким автоматизированным производствам и состоят в повышении производительности, повышении точности отдельной детали, узла и машины в целом, автоматизации работы, использовании новейших достижений в технологии и конструировании автоматизированных комплексов.

## 1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» – овладение студентами методологией системного решения задач автоматизации технологических процессов механической обработки и сборки изделий.

## 1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» являются обеспечение фундаментальной подготовки и практическое освоение: основами автоматизации процессов обработки и сборки деталей; процессами технологической подготовки производства; процессами управления производством; комплексом мероприятий по разработке новых, прогрессивных автоматизированных технологических процессов изготовления и сборки изделий и созданию на их основе новых высокопроизводительных машин и систем машин, выполняющих весь производственный процесс без непосредственного участия человека; ознакомление с основами проектирования автоматических линий, цехов и заводов.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» относится к обязательной вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.ОД.15) и базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов информатика; физика; теоретическая механика; теория механизмов и машин; электротехника и электроника; Технология конструкционных материалов; метрология, стандартизация и сертификация; теория автоматического управления; металлорежущие станки; технология машиностроения; САПР ТП; технологическая

оснастка; программирование станков с ЧПУ. Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» является предшествующей для итоговой квалификационной работы, для успешного прохождения учебной и производственной практик.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Общекультурные и профессиональные компетенции**

Изучение дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

##### **обще профессиональных (ОПК):**

– Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-6);

– Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств (ОПК-10).

##### **профессиональных (ПК):**

– Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения (ПК-2);

– Способен участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий (ПК-4);

– Способен осуществлять проверку эскизных и технических проектов, рабочих чертежей средств автоматизации и механизации технологических процессов и контроль работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов (ПК-4.3);

– Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров (ПК-5);

#### **3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **знать:**

– современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

– современные цифровые программы проектирования средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств;

– нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей;

основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей; основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей;

– принципы организации производственных процессов по разработке и изготовлению изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации; структуру основных, вспомогательных цехов и служб предприятия; современные методы организации и управления машиностроительными производствами;

– нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации, правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, методические и нормативно-технические документы по организации пусконаладочных работ, правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации;

– закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки.

#### **уметь:**

– выбирать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

– выбирать современные цифровые программы проектирования средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств;

– выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; разрабатывать предложения по изменению конструкций деталей машиностроения с целью повышения их технологичности; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

– анализировать состояние производственных процессов и находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности, направленные на разработку и изготовление изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации;

– проверять конструкторскую документацию на средства автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций и контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

– выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса.

**владеть:**

- навыками применения современных информационных технологий, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности;
- навыками использования современных цифровых программ при проектировании средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств;
- навыками анализа технологичности конструкций деталей машиностроения; выполнения качественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; проведения количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; методами контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства; выполнения плановых расчетов; организации управления; методикой расчета и анализа продолжительности производственных циклов простых и сложных производственных процессов; методом сетевого планирования;
- навыками контроля правильности оформления документации при выполнении работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;
- навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов.

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Профессиональный модуль</b>		
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(В17)</b>	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.

		<p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	<p>- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>
	<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul>

	<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <p>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
	<p>- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>
	<p><b>УГНС 15.00.00 «Машиностроение»:</b></p> <p>- формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию <b>(B31)</b>;</p> <p>- формирование культуры решения изобретательских задач <b>(B32)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для:</p> <p>- формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции;</p> <p>- формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов</p>

		<p>технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-, PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p>
--	--	---

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Практические работы	Самост. работа			
<b>Семестр 7</b>								
1	Раздел 1	1-4	7	7	4	ТК	РК	10
2	Раздел 2	5-8	7	7	4	ТК	РК	15
3	Раздел 3	9-12	7	7	4	ТК	РК	10
4	Раздел 4	13-15	7	7	4	ТК	РК	15
Итого			28	28	16			50
Экзамен			36					50
Итого за семестр								100

##### 4.1 Содержание лекций

###### Раздел 1 Автоматизация производства

Общие сведения об автоматизации производства. Механизация и автоматизация производства, основные уровни автоматизации. Классификация и определение автоматизированных устройств. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование. Принципы построения автоматизированного производственного процесса. Основы безлюдного режима работы.



Структура производственного процесса. Обобщенная структура производственного процесса в машиностроении, его составляющие. Разомкнутые и замкнутые системы. Производственный процесс, как поток материалов и информации. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса.

Автоматический сборочный процесс. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса. Ориентирование деталей перед сопряжением. Методы и средства транспортирования деталей. Автоматические и полуавтоматические загрузочные устройства.

## **Раздел 2 Связи в автоматизированном производственном процессе**

Размерные связи автоматических процессов изготовления и сборки изделий. Последовательность построения и расчета размерных связей сборочного процесса. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматических процессов изготовления деталей, обеспечивающих автоматическую доставку заготовок, приспособлений, инструментов, кассет, спутников. Автоматические линии: специальные, агрегатные, роторные, гибкие. Транспортные системы. Операционные и межоперационные системы.

Временные и информационные связи в автоматизированном производственном процессе. Разработка и обеспечение временных связей в автоматизированном производственном процессе. Построение информационных связей в автоматизированном производственном процессе. Использование ЭВМ для реализации гибкой системы информационной связи в автоматическом производстве. Особенности разработки и внедрения вычислительной сети. Локальные вычислительные сети.

## **Раздел 3 САПР ТП**

Контроль точности деталей и работоспособности оборудования. Автоматический контроль точности деталей, устройства пассивного и активного контроля. Кодирование инструментов, спутников и других перемещаемых объектов в гибком автоматизированном производстве. Частотные маркеры.

Системы управления технологическими процессами: централизованная, децентрализованная, комбинированная, адаптивная.

## **Раздел 4 Построение автоматизированного производственного процесса**

Построение автоматизированного производственного процесса. Принципы организации, планирования и оперативного управления. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления и сборки изделий.

Выбор вида оборудования, технологической оснастки, систем транспортирования и инструментального обеспечения.

Принципы организации планирования и оперативного управления ходом производственного процесса в гибком автоматизированном производстве.

### **4.2 Тематический план практических работ**

1. Изучение преобразователей сигналов, фиксирующих перемещение.
2. Разработка разомкнутой или замкнутой системы автоматизированного производственного процесса.
3. Обеспечение размерных связей проектируемого производственного процесса.

4. Определение метода контроля деталей простой сборки.
5. Разработка схемы автоматического контроля деталей.
6. Проектирование наладки выполнения операции на токарном и многоцелевом станке с ЧПУ. Изучение конструкции и технологических возможностей станка.
7. Выделение из чертежа детали операционного эскиза для обработки на многоцелевом станке.
8. Определение размеров для переходов, выбор режущего инструмента, режимов обработки.
9. Оформление эскизов карты наладки.
10. Исследование динамики датчика активного контроля размеров деталей. Оборудование: установка лабораторная, индикатор, тарированные пружины.
11. Автоматический контроль размеров электроконтактными приборами. Оборудование: датчик электроконтактный двухпредельный ДПО-1, головка измерительная.
12. Исследование карманчикового загрузочного устройства. Оборудование: установка лабораторная, заготовки, секундомер.
13. Исследование вибрационного загрузочного устройства. Оборудование: установка лабораторная, генератор звуковой частоты, заготовки, секундомер.
14. Наблюдение и участие в наладке многоцелевых станков с ЧПУ (обрабатывающих центров).

#### **4.3 Самостоятельная работа студентов**

1. Механизация и автоматизация производства. Основные уровни автоматизации. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование.
2. Степень автоматизации. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие.
3. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса.
4. Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса.
5. Целевые механизмы автоматических линий с жесткой связью: функции и классификация механизмов, шаговые транспортеры, механизмы зажима и фиксации, накопители заделов, механизмы транспортирования и уборки стружки.
6. Целевые механизмы автоматических линий с гибкой связью: функции целевых механизмов, подъемники, распределители, транспортеры, лотковые транспортирующие устройства, отводящие транспортеры.
7. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы.
8. Загрузочно-транспортные устройства и их расчет.

### **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных

производств», реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся в «Лаборатории металлорежущих станков» и в компьютерных лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 8-9 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место). За 2 дня до проведения практических работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica).

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **Перечень оценочных средств, используемых для текущей и рубежной аттестации**

<b>Код</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
Т	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестов
РГР	Расчетно-графическая работа	Регламентированное задание, имеющее стандартные решения и позволяющее диагностировать знания, умения и владения, согласно установленных компетенций.	Комплект работ по вариантам
О	Опрос	Средство проверки теоретических знаний, проводится преподавателем во время защиты практических работ	Устный опрос в форме собеседования

### **Этапы формирования компетенций**

<b>ПК</b>	<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Наименование темы/ раздела</b>	<b>Форма контроля</b>		<b>Распределение баллов по формам контроля с макс./мин. баллами</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
			<b>Текущий контроль</b>	<b>Аттестация раздела</b>		
ОПК-6 ОПК-10	31, 32, 33, 34, 35, 36,	Автоматизация производства.	ПР	Т	ПР – 5(2) Т – 5(3)	Зачет с оценкой

ПК-2 ПК-4 ПК-4.3 ПК-5	У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5, В6				
ОПК-6 ОПК-10 ПК-2 ПК-4 ПК-4.3 ПК-5	31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5, В6	Связи в автоматизированн ом производственном процессе	ПР	Т	ПР – 5(2) Т – 5(3)
ОПК-6 ОПК-10 ПК-2 ПК-4 ПК-4.3 ПК-5	31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5, В6	САПР ТП	ПР	РГР	ПР – 5(2) РГР–10(8)
ОПК-6 ОПК-10 ПК-2 ПК-4 ПК-4.3 ПК-5	31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5, В6	Построение автоматизированн ого производственног о процесса	ПР	РГР	ПР – 5(2) РГР–10(8)

### Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
ПР	Практическая работа	выставляется студенту, обнаружившему глубокое знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела; умеющему творчески и практически решать типовые задачи.	5	5 – 2
		выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела; умеющему практически решать типовые задачи, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	2	
		выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знании учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий	н/з	
Т	Тест	выставляется студенту, если на 80-100% тестовых вопросов ответ дан полностью и правильно	5	5 – 3
		выставляется студенту, если студент набрал 60-79% теста	3	
		выставляется студенту, если студент набрал ниже 60% теста	н/з	
РГР	Расчетно-графическая работа	выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой	10	10-8

		раздела; самостоятельное задание выполнено без ошибок.		
		выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему некоторые ошибки в выполнении самостоятельного задания.	9	
		выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему принципиальные ошибки в выполнении самостоятельного задания.	8	
		выставляется студенту, обнаружившему полное незнание учебного материала. все требования, предъявляемые к проблеме, не выполнены. не было попытки решить задачу.	н/з	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на экзамене
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает

		неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы к зачету с оценкой

1. Устройства передачи и отображения информации.
2. Производственный и технологический процесс в машиностроении.
3. Уровни автоматизации производственных процессов.
4. Устройства обработки технологической информации.
5. Особенности развития комплексной автоматизации.
6. Регуляторы и исполнительные устройства.
7. Жизненный цикл изделий и автоматизация его этапов.
8. Принципы построения технического оснащения автоматизированных систем механообработки.
9. Сущность и новизна ИПИ-технологий.
10. Структура автоматизированных производственных модулей и ячеек
11. Требования к технологии и организации процессов механической обработки в автоматизированном производстве.
12. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для автоматизированного производства.
13. Особенности разработки ТП автоматизированной сборки.
14. Классификация автоматических линий.
15. Надежность технических систем.
16. Автоматизированная транспортно-складская система.
17. Диагностика автоматизированной технологической системы.
18. Конвейеры и транспортеры в АТСС..
19. Организация контроля в автоматизированном производстве.
20. Монорельсовые транспортные промышленные роботы.
21. Методы и средства контроля, используемые в автоматизированных станочных системах.
22. Автоматизированные склады
23. Контроль состояния инструмента в автоматизированных системах механообработки.
24. Накопительные системы автоматизированных линий и участков.
25. Управление производственным процессом.
26. Методы и средства удаления стружки.
27. Классификация автоматических систем управления.
28. Системы оперативного инструментального обеспечения оборудования с ЧПУ
29. Управление технологическим процессом.

30. Организация подачи инструмента с центрального склада на станки.  
Интеграция АСУ на этапах.
31. Системы автоматического регулирования.
32. Организация замены инструмента на станках.
33. Функции, выполняемые АСУ ТП механообработки.
34. Организация контроля инструмента на станках
35. Структура технических средств САУ.
36. Роль гибкости автоматизированных производственных систем и пути ее повышения.
37. АСУ ТП. Автоматизация производственных процессов и машиностроения.
38. Производительность автоматизированных систем.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы [Текст]: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. «Автоматизир. Технологии и пр-ва»/В.Ю. Шишмарев.- М.: Академия, 2010(Саратов). – 384 с.
2. 2. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Текст]: учебное пособие / В.К. Батоврин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 232 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Автоматизация процессов машиностроения/ Под ред. А.И. Дашенко. – М.: Высш. Шк., 1991. – 480 с.
2. Автоматическая загрузка технологических машин: Справочник/ Под ред. Крусова. – М.: Машиностроение, 1990. – 400 с.
3. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: Справочник. – М.: Машиностроение, 1983. – 376 с.
4. Механика промышленных роботов. В 3-х кн. Кн. 1. Учебное пособие для вузов/ Под ред. К.Ф. Фролова. – М.: Высш. шк., 1988. – 304 с.
5. Механика промышленных роботов. В 3-х кн. Кн. 2. Учебное пособие для вузов/ Под ред. К.Ф. Фролова. – М.: Высш. шк., 1988. – 367 с.
6. Механика промышленных роботов. В 3-х кн. Кн. 3. Учебное пособие для вузов/ Под ред. К.Ф. Фролова. – М.: Высш. шк., 1988. – 383 с.
7. Тимингс Р.Л. Справочник инженера-механика. – Москва: Техносфера, 2008. -632 с.
8. Соколов В.О. Размерный анализ технологических процессов в автоматизированном производстве [Текст]: Учебное пособие/ В.О. Соколов и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 220 с.
9. Брюханов В.Н. Автоматизация производства: учеб. для сред. проф. учеб. заведений / В.Н. Брюханов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненков, Ю.М. Соломенцева. – Москва: Высшая школа, 2005. – 367 с.
10. Самсонов В.В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учеб, пособие для студ. Высш. Учеб. заведений.-М.: Издательский центр «Академия», 2009-224с.

11. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.Ю. Шишмарёв. - М.: Издательский центр «Академия», 2007.-368 с.

### **7.3 Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий**

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» проводится в компьютерных лабораториях, ПЭВМ типа IBM PC, объединенных в локальную вычислительную сеть. Для проведения практических работ используется следующее программное обеспечение: пакет OpenOffice.org, , Компас-3D V14, AutoCAD, Autodesk Inventor и другое свободно-распространяемое ПО. Так же в компьютерных лабораториях, установлены сетевые периферийные устройства: сканеры, web-камеры, лазерные принтеры, имеется 3D принтер (в Вычислительном центре). На каждой ПЭВМ дополнительно устанавливаются драйвера используемого в данный момент оборудования.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>