

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Саровский физико-технический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра «Технологии специального машиностроения»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФТФ, Член-кор. РАН, д.ф-м.н.

\_\_\_\_\_ **А.К. Чернышев**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация технологических процессов**

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Наименование образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Программа одобрена на заседании кафедры протокол № _____ от _____ .2022г.	Зав. кафедрой ТСМ д.тех.н., профессор _____ В.Н. Халдеев «__» _____ 2022г.

г. Саров, 2022г.

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.  
Заведующий кафедрой ТСМ д.тех.н., профессор В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.  
Заведующий кафедрой ТСМ д.тех.н., профессор В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.  
Заведующий кафедрой ТСМ д.тех.н., профессор В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.  
Заведующий кафедрой ТСМ д.тех.н., профессор В.Н. Халдеев

<b>Семестр</b>	<b>В форме практической подготовки</b>	<b>Трудоемкость, кред.</b>	<b>Общий объем курса, час</b>	<b>Лекции, час</b>	<b>Практические занятия, час</b>	<b>Лабораторные работы, час</b>	<b>СРС, час</b>	<b>КР/КП</b>	<b>Форма контроля экз./эач./ЗсО</b>
<b>7</b>		<b>4</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>Экз.</b>
<b>итого</b>		<b>4</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

## **АННОТАЦИЯ**

В рамках данной учебной дисциплины предусмотрено изучение вопросов автоматизации производственных процессов в машиностроении, функционирования технологических процессов и систем автоматизации машиностроительных производств, необходимых для практического использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью преподавания дисциплины** «Автоматизация технологических процессов» является формирование у студентов знаний в области современной автоматизации производственных процессов в машиностроении, как одного из основных путей интенсификации производства и повышения его эффективности и качества.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» относится к циклу дисциплин, необходимых для подготовки бакалавров по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» для ядерно-оружейного комплекса (ЯОК). Серийное производство РФЯЦ-ВНИИЭФ в настоящее время модернизируется с применением современной элементной базы и систем управления, а оптимизация работы опытных цехов, характерным признаком которых является частая сменяемость изделий, связана с повышением эффективности производства путем рационального сочетания оборудования, организацией транспортных операций и созданием гибких производственных систем.

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов» основывается на совокупности знаний, приобретенных при изучении таких дисциплин, как «Технологические процессы формообразования», «Конструирование в машиностроении», «Технология машиностроения», «Электропривод оборудования» и др.

Ее изучение необходимо для инженеров-технологов, в области технологии специального машиностроения, в том числе и для научно-производственных предприятий и опытных производств ядерно-оружейного комплекса.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

#### 3.1 Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>			
Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления; участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров	Системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление ими, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности защиту окружающей среды	ПК-5 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров Профессиональный стандарт «40.031. Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»	З-ПК-5 Знать: 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 У-ПК-5 Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств

			<p>технологического. оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса</p> <p>В-ПК-5 Владеть: 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</p>
<p>Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции,</p>	<p>Системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства управление ими, метрологическое и техническое обслуживание,</p>	<p>ПК-5.1 Способен ориентироваться в особенностях конструкторско-технологического обеспечения опытного предприятия ядерно-оружейного</p>	<p>З-ПК-5.1 Знать: правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки, используемых при реализации технологических процессов</p>

<p>средств технологического оснащения, автоматизации управления; участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;</p>	<p>безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды</p>	<p>комплекса Профессиональный стандарт «40.031. Специалист по технологиям механообработывающего производства в машиностроении»</p>	<p>изготовления машиностроительных изделий опытного производства У-ПК-5.1 Уметь проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов В-ПК-5.1 Владеть: навыками внесения изменений в технологические процессы и технологическую документацию при изготовлении машиностроительных изделий опытного производства</p>
---	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции и	Практ. занятия	Лабор. работы	СРС	Текущ. контроль	Макс. балл
			32	8	8	60		
<b>Семестр 7</b>								
1	<b>Раздел 1. Современная автоматизация производства.</b>	9,13		2				
1.1	Тема 1. Общие сведения об автоматизации производства и исторические аспекты ее развития во время 3-х	1,	2			4	УО	5

	промышленных революций. Особенности и компоненты четвертой индустриальной революции							
1.2	Тема 2. Задачи и основные направления автоматизации производственных процессов в машиностроении	1	2			4	УО	2
1.3	Тема 3. Автоматизированный производственный процесс в машиностроении	2	2			3	УО	2
1.4	Тема 4. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации	2	2			3	УО	2
2	<b>Раздел 2. Технологические процессы - основа автоматизированного производства</b>	10,14		2	2			
2.1	Тема 5. Технологические процессы - основа автоматизированного производства	3	2			4	УО	2
2.2	Тема 6. Технологичность и экономичность конструкций изделий и пути их совершенствования для условий автоматизированного производства	3	2			3	УО	2
2.3	Тема 7. Построение автоматич	4	2			4	УО	2



	производственного процесса							
2.4	Тема 8. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса		2			3	УО	2
3	<b>Раздел 3. Гибкие производственные и интегрированные производственные системы</b>	11, 15		2	2	5		
3.1	Тема 9. Гибкие производственные системы – новая концепция автоматизации производства в машиностроении	5	2			4	УО	2
3.2	Тема 10. Интегрированные производственные системы.	5	2			4	УО	2
3.3	Тема 11. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства	6	2			4	УО	2
3.4	Тема 12. Транспортные и накопительные устройства автоматических линий	6	2			2	УО	7
4	<b>Раздел 4. Автоматические устройства и системы управления</b>	12,15		2	2			
4.1	Тема 13. Автоматизация контроля качества и процессов инструментального обеспечения	7	2			3	УО	2
4.2	Тема 14. Автоматизированные системы управления	7	2			4	УО	2
4.3	Тема 15. Автоматические устройства загрузки-разгрузки	8	2			3	УО	2

4.4	Тема 16. Автоматизация транспортно-складских производственных систем	8	2			3	УО	2
	<b>Рубежный контроль</b>	<b>8</b>					<b>Тест</b>	<b>5</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>Экзамен</b>				<b>36</b>	<b>0-50</b>
<b>Посещаемость</b>								<b>5</b>
<b>Итого</b>			<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

УО – устный опрос

Тест – тестирование (письменный опрос)

#### 4.1. Содержание дисциплины, структурирование по разделам (темам)

##### Лекционный курс

№	Наименование раздела/темы	Содержание
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Современная автоматизация производства.</b>	
1.1	<b>Тема 1.</b> Общие сведения об автоматизации производства и исторические аспекты ее развития во время 3-х промышленных революций. Особенности и компоненты четвертой индустриальной революции	Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества. Повышение уровня автоматизации – закономерность развития производства. Состояние современного промышленного производства. Особенности 4-х индустриальных революций
1.2	<b>Тема 2.</b> Задачи и основные направления автоматизации производственных процессов в машиностроении	Основные понятия и определения. Производственный и технологический процессы. Типы производств и их технико-экономическая характеристика
1.3	<b>Тема 3.</b> Автоматизированный производственный процесс в	Автоматизация и критерии ее оценки. Основные преимущества автоматизации

	машиностроении	<p>производства. Основные уровни (степени) автоматизации производства.</p> <p>Уровни автоматизации производственного оборудования.</p> <p>Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование.</p> <p>Стимулирование работ по автоматизации производства. Социальные последствия автоматизации</p>
1.4	<b>Тема 4</b> Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.	<p>Потоки материалов в производстве. Роль информационных потоков при автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p>Производственный процесс как совокупность материальных, энергетических и информационных потоков. Важнейшие виды технологий и средств оснащения современного материального производства.</p> <p>Производственный процесс и основные научные принципы его организации.</p> <p>Производственный цикл и его структура.</p> <p>Производственная структура предприятия</p>
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Технологические процессы - основа современного автоматизированного производства</b>	
2.1	<b>Тема 5.</b> Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении	<p>Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.</p> <p>Типовые и групповые технологические процессы. Классификация деталей</p>
2.2	<b>Тема 6.</b> Технологичность и экономичность конструкций изделий и пути их совершенствования для условий автоматизированного	<p>Основные понятия технологичности.</p> <p>Показатели технологичности и их определение. Основные и вспомогательные показатели ТКИ.</p>

	производства	Технологичность деталей для автоматизированного производства. Особенности конструирования изделий для условий автоматизации производства. <b>Автоматизированное производство ЭД на ЭМЗ «Авангард</b>
2.3	<b>Тема7</b> Построение автоматического производственного процесса	Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках с ЧПУ. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для автоматизированного производства. Выбор основного технологического оборудования. Дифференциация технологического процесса и концентрация операций. Автоматы последовательного, параллельного, последовательно - параллельного действия. Принципы построения машин-автоматов
2.4	<b>Тема 8.</b> Сущность и этапы автоматическ сборочного процесса	Основы проектирование ТП автоматизированной сборки. Сбор и анализ исходных данных. Составление технологических схем автоматической сборки. Определение типа сборочного производства. Построение операций автоматической сборки Выбор организационной формы автоматической сборки. Разработка маршрутной технологии общей и узловой автоматической сборки. Технологичность конструкций для условий автоматической сборки.

		Автоматическая сборка методом искания. Особенности разработки ТП автоматизированной роботизированной сборки
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Гибкие производственные и интегрированные производственные системы</b>	
3.1	<b>Тема 9.</b> Гибкие производственные системы. Новая концепция автоматизации производства машиностроении	Состав и разновидности гибких производственных систем. Типовые гибкие производственные модули механообработки. Гибкий сборочный модуль. Основные термины и показатели ГПС. УРОВНИ ГПС И СОСТАВ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИЙ. Выбор деталей для изготовления на ГПС. Эффективность применения ГПС. Преимущества, особенности ГПС и проблемы их внедрения
3.2	<b>Тема 10.</b> Интегрированные производственные системы	Понятие интегрированной производственной системы. Схемы материальных и информационных потоков в ИПС. Компьютерная интеграция производства и ее роль в производственных отношениях. Опытное научно-производственное предприятие и необходимость его совершенствования с применением гибких форм производства. Концепция комплексной автоматизации в мелкосерийном (опытном) производстве. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации мелкосерийного (опытного) производства
3.3	<b>Тема 11</b> Универсальные автоматические и адаптивные	Основные проблемы автоматизации сборки. Адаптивные сборочные

	сборочные устройства	робототехнические комплексы (РТК). Промышленные роботы (ПР) с адаптивным управлением. Уровни адаптации. Системы адаптивного применения. Сравнительная характеристика сборочных устройств. Особенности адаптивных систем управления
3.4	<b>Тема 12.</b> Транспортные и накопительные устройства автоматических линий	Классификация транспортирующих систем. Конвейеры. Транспортные роботы. Устройства для транспортирования заготовок. Транспортные устройства автоматических линий с гибкой межагрегатной связью. Транспортные устройства для удаления стружки. Накопительные устройства. Примеры разновидностей транспортных систем
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Автоматические устройства и системы управления</b>	
4.1	<b>Тема 13.</b> Автоматизация контроля качества и процессов инструментального обеспечения	Основные направления автоматизации контроля. Пассивный и активный контроль. Автоматы пассивного контроля. Автоматы активного контроля. Автоматический контроль линейных размеров, формы деталей. Автоматический контроль формы деталей. Контрольные и контрольно-сортировочные автоматы. Сортировочные устройства. Системы автоматического контроля. Задачи системы инструментального обеспечения. Структура СИО. Функции основных элементов СИО. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном

		производстве.
4.2	<b>Тема 14.</b> Автоматизированные системы управления	Управление, основные понятия и определения. Типы процессов управления. Понятие автоматизированного и автоматического управления. Классификация АСУ. Функции АСУП.
4.3	<b>Тема 15</b> Автоматические устройства загрузки-разгрузки	Общие сведения об устройствах автоматической загрузки–разгрузки и их классификация. Устройства загрузки штучных предметов обработки. Основные виды и конструктивные схемы некоторых магазинов поштучной выгрузки (МПВ). Бункерные загрузочные устройства. Кассетные загрузочные устройства. Портальные автооператоры.
4.4	<b>Тема 16.</b> Автоматизация транспортно-складских производственных систем. Охрана труда персонала при автоматизированном производстве	Место и роль складов в современном производстве. Тенденции автоматизации и развития складов. Оборудование автоматических складов. Устройства для перемещения и перегрузки грузов. Связи складов с производственными участками промышленным транспортом. Охрана труда персонала при автоматизированном производстве

## 4.2. Практические занятия

### (Вопросы для проведения занятий)

#### Раздел 1. Современная автоматизация производства

1. Автоматизация – закономерный процесс развития общественного производства.
2. Задачи и основные направления автоматизации производства в машиностроении.
3. Что такое промышленная (индустриальная) революция? Особенности первой промышленной революции.
4. Вторая промышленная революция и ее влияние на автоматизацию производства.

5. Третья промышленная революция и ее роль в развитии автоматизации.
6. Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) - переход на полностью автоматизированное цифровое производство.
7. Умное производство на базе глобальной промышленной сети интернета вещей и услуг.
8. Интернет – компонент четвертой промышленной революции.
9. Облачные технологии и Big data - составные части четвертой промышленной революции.
10. 3D – печать («аддитивное производство») - процесс создания трехмерных объектов любой геометрической формы на основе цифровых моделей.
11. Нанотехнология - компонент четвертой промышленной революции.
12. Искусственный интеллект и четвертая промышленная революция.
13. Современная Россия в четвертой промышленной революции.
14. Прорывные технологии, которые становятся реальностью.
15. Машиностроение – катализатор научно-технического прогресса.
16. Основные понятия и определения в автоматизации технологических процессов.
17. Производственный и технологический процессы.
18. Определение типа производства и основные показатели.
19. Единичное производство в машиностроении. Приведите примеры современного единичного производства.
20. Серийное производство в машиностроении. Приведите примеры современного серийного производства.
21. Основные факторы и примеры современного массового производства.
22. Характеристика и примеры поточного и не поточного производств.
23. Социальные последствия автоматизации производства и способы избежать появления социальных конфликтов

**Раздел 2. Технологические процессы - основа современного автоматизированного производства**

1. Автоматизация и критерии ее оценки.
2. Основные преимущества и достоинства автоматизации производства.
3. Основные уровни (степени) автоматизации производства.
4. Уровни автоматизации производственного оборудования.
5. Автоматизация – закономерный процесс развития общественного производства.
6. Стимулирование работ по автоматизации. 7.
- Социальные последствия автоматизации производства и способы избежать появления социальных конфликтов.
8. Понятие о производственном процессе и его структуре.



9. Производственный процесс как совокупность материальных, энергетических и информационных потоков.
10. Важнейшие виды технологий и средств оснащения современного материального производства. Приведите примеры.
11. Производственный процесс и основные научные принципы его организации.
12. Производственный цикл и его структура.
13. Производственная структура предприятия.
14. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.
15. Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах.
16. Типовые и групповые технологические процессы. Примеры деталей, обрабатываемых по одному групповому технологическому процессу.
17. Классификация деталей.
18. Автоматическое манипулирование деталями.
19. Основные понятия технологичности. Показатели технологичности и их определение
20. Технологичность деталей для автоматизированного производства.  
Особенности конструирования изделий в условиях автоматизации производства
21. Особенности конструкций изделий, обеспечивающих подачу и передвижение
22. Дифференциация технологического процесса и концентрация операций. Привести примеры.

### **Раздел 3. Гибкие производственные и интегрированные производственные системы**

1. Основные требования к технологии и организации механической обработки в переналаживаемых автоматизированных производственных системах.
2. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках с ЧПУ
3. Особенности разработки технологических процессов автоматизированной и роботизированной сборки
4. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для автоматизированного производства
5. Выбор основного технологического оборудования
6. Автоматы последовательного и параллельного действия
7. Автоматы последовательно- параллельного действия

8. Схема работы роторной машины. Автоматы роторного типа
9. Последовательность этапов проектирования технологии сборки.
10. Составление технологических схем автоматической сборки
11. Построение операций автоматической сборки
12. Выбор организационной формы автоматической сборки
13. Технологичность конструкций для условий автоматической сборки
14. Базирование собираемых деталей на рабочей позиции автомата
15. Автоматическая сборка методом искания
16. Классификация видов соединений и видов сборки
17. Особенности разработки автоматизированной и роботизированной сборки.
18. Гибкое производство – новая концепция автоматизации производства
19. Термины и определения в области гибких производственных систем
20. Типовые компоновки ГПС механообработки.
21. Гибкий производственный модуль – составная часть ГПС
22. Понятие об интегрированной производственной системе (ИПС).
23. Схемы материальных и информационных потоков в ИПС.
24. Компьютерная интеграция производства и ее роль в производственных отношениях
25. Опытное научно-производственное предприятие и необходимость его совершенствования с применением гибких форм производства

Лабораторные работы, которые не проводятся в связи с отсутствием необходимой материальной базы, заменены на дополнительные практические занятия по всему курсу лекций.

При проведении практических занятий студент по каждому выбранному вопросу докладывает электронную презентацию (не более 10 минут) и представляет сообщение в отпечатанном варианте.

#### **4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов**

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник для ВТУЗов – Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др. Под редакцией Н.М. Капустина – М. Высшая школа 2004 – 415с.
2. Баранчукова И.М., Гусев А.А., Крамаренко Ю.Б., Новиков В.Ю., Соломенцев Ю.М., Схиртладзе А.Г., Тимирязев В.А., Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Соломенцева – М, Высшая школа, 1999 – 416с.

3. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: /Учебник/ - М, Academia 2006 – 368с.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### **5.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

<b>Раздел</b>	<b>Темы практических занятий</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Текущий контроль, неделя</b>
<b>Семестр 3</b>				
<b>Раздел 1</b>	<b>Тема 1.</b> Общие сведения об автоматизации производства и исторические аспекты ее развития во время 3-х промышленных революций. Особенности и компоненты четвертой индустриальной революции	ПК-5 ПК-5.1	З-ПК-5      З-ПК-5.1 У-ПК-5      У-ПК-5.1 В -ПК-5      В -ПК-5.1	УО, 1

	<b>Тема 2.</b> Задачи и основные направления автоматизации производственных процессов в машиностроении	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 1
	<b>Тема 3.</b> Автоматизированный производственный процесс в машиностроении	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 2
	<b>Тема 4</b> Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 2
	<b>Тема 5.</b> Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 3
<b>Раздел 2</b>	<b>Тема 6.</b> Технологичность и экономичность конструкций изделий и пути их совершенствования для условий автоматизированного производства	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 3
	<b>Тема 7.</b> Построение автоматического производственного процесса	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 4
	<b>Тема 8.</b> Сущность и этапы автоматического сборочного процесса	ПК-5	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 4

<b>Раздел 3</b>	<b>Тема 9.</b> Гибкие производственные системы – новая концепция автоматизации производства машиностроения	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 5
	<b>Тема 10.</b> Интегрированные производственные системы	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 5
	<b>Тема 11</b> Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 6
	<b>Тема 12.</b> Транспортные и накопительные устройства автоматических линий	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 6
<b>Раздел 4</b>	<b>Тема 13.</b> Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 7
	<b>Тема 14.</b> Автоматизированные системы управления	ПК-5 ПК-5	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 7
	<b>Тема 15</b> Автоматические устройства загрузки-разгрузки.	ПК-5 ПК-5	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 8
	<b>Тема 16.</b> Автоматизация транспортно-складских производственных систем. Охрана труда персонала при автоматизированном производстве	ПК-5.1 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	УО, 8
	<b>Рубежный контроль</b>	ПК-5.1 ПК-5.1	3-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	3-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	Тест

	<b>Промежуточная аттестация</b>	ПК-5.1 ПК-5.1	З-ПК-5 У-ПК-5 В -ПК-5	З-ПК-5.1 У-ПК-5.1 В -ПК-5.1	<b>Экзамен</b>
--	---------------------------------	------------------	-----------------------------	-----------------------------------	----------------

**5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.2.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

1. Что такое автоматизация производства?
2. Что такое гибкость производства ?
3. Назовите основные типы машиностроительных производств.
4. Дайте схематическое изображение состава гибкого производственного модуля.
5. Что такое коэффициент закрепления операций?
4. Чему равен коэффициент закрепления операций для массового производства?
5. Что такое технологичность конструкции изделия?
6. Что понимается под «автоматизацией производственных процессов»?
7. Каковы достоинства автоматизации?
8. Что такое степень и уровень автоматизации?
9. Особенности автоматических и автоматизированных процессов и оборудования
10. Как Вы понимаете рабочий цикл оборудования?
11. Почему автоматизация является закономерным процессом развития общественного производства?
12. Каковы основные социальные последствия автоматизации производства?
13. Какие особенности характеризуют тип производства?
14. Какова квалификация рабочих при единичном, серийном и массовом производствах?
15. В чем смысл производственного процесса?
16. Какие основные научные принципы организации производственного процесса Вы знаете?
17. Дайте краткую характеристику основных, вспомогательных и обслуживающих производственных процессов?
18. Что такое производственная структура предприятия?
19. Производственный цикл и его основные составляющие.

## **5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля.**

### **Примерные вопросы для проведения теста**

#### **1. Принцип групповой технологии лежит в основе:**

- а – мелко и среднесерийного производства
- б – единичного производства.

#### **2. Цель классификации деталей:**

- а - установление типов деталей
- б – систематизация ТП для обработки однотипных деталей

#### **3. По какому признаку можно отличить типизацию деталей?**

- а – по принципу общности конфигураций деталей
- б – по общности обрабатываемых поверхностей

#### **4. Групповая технология позволяет:**

- а –сократить трудоемкость ТПП
- б – повысить загрузку станков с ЧПУ

#### **5. Гибкая производственная система:**

- а - автоматическая система машин с возможностями переналадки на выпуск разнообразной продукции
- б- комплексная автоматизация на уровне участков и цехов, предприятий в

#### **6. При разработке ТП автоматической сборки необходимо:**

- а - определить состав выпускаемого изделия;
- б - выполнить экономический анализ

#### **7. Настоящий успех гибкого производства достигается:**

- а - за счет организации производства
- б – применения станков с ЧПУ

#### **8 .Обучаемые роботы:**

- а - могут приспосабливаться к различным случайным факторам и корректировать свою программу
- требуют участие оператора

#### **9. Автоматы пассивного контроля:**

- а -сортируют изделия по группам
- б – проводят контроль в процессе выполнения ТП

## **5.2.3. Перечень вопросов к экзамену**

1. Общие сведения об автоматизации и исторические аспекты ее развития. Основные понятия и определения

2. Задачи и основные направления автоматизации производства в машиностроении.
3. Что такое промышленная (индустриальная) революция? Какие промышленные революции Вы знаете и каковы их особенности?
4. Понятие о производственном процессе. Структура и составляющие производственного процесса в машиностроении.
5. Производственный цикл и его структура.
6. Технологический процесс (ТП) – основа автоматизированного производства в машиностроении. Структура элементов технологического процесса.
7. Уровни автоматизации производственного оборудования.
8. Социальные последствия автоматизации производства и способы избежать появления социальных конфликтов.
9. Типы производств и их технико-экономические характеристики. Коэффициент закрепления операций.
10. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации мелкосерийного (опытного) производства
11. Основные научные принципы организации производственных процессов.
12. Классификация деталей автоматизированного производства.
13. Дифференциация технологического процесса и концентрация операций. Привести примеры.
14. Ступени автоматизации производственных процессов.
15. Основные понятия технологичности. Показатели технологичности и их определение.
16. Технологичность конструкций изделий для условий автоматизированного производства
17. Типизация и типовые технологические процессы
18. Адаптивные сборочные системы робототехнологических комплексов.
19. Гибкое производство – новая концепция автоматизации производства  
Преимущество гибких производственных систем (ГПС).
20. Типовые компоновки ГПС механообработки
21. Общие сведения о промышленных роботах в современном автоматизированном производстве
22. Понятие об интегрированной производственной системе (ИПС)
23. Транспортные устройства для удаления стружки
24. Бункерные загрузочные устройства штучных предметов обработки
25. Кассетные и магазинные загрузочные устройства



26. Накопительные устройства в автоматизированном производстве
27. Пассивный и активный контроль качества продукции
28. Задачи и средства автоматизации процессов инструментального обеспечения
29. Автоматизированная система управления. Основные понятия и определения
30. Концепция комплексной автоматизации мелкосерийного (опытного) производства
31. Автоматизация транспортно-складских производственных систем
32. Охрана труда персонала при автоматизированном производстве
33. Термины и определения в области гибких производственных систем
34. Определение количественных показателей технологичности конструкции

#### **5.2.4. Пример экзаменационного билета**

<p><b>САРОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</b></p> <p><b>ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ</b></p> <p><b>КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ СПЕЦИАЛЬНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ</b></p> <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>по курсу «Автоматизация технологических процессов в машиностроении»</p> <p><b>1. Общие сведения об автоматизации и исторические аспекты ее развития. Основные понятия и определения.</b></p> <p><b>2. Классификация деталей автоматизированного производства</b></p> <p>Преподаватель _____ Г.М. Лещинский</p> <p>Зав. кафедрой _____ В.Н. Халдеев</p> <hr/>
---

#### **5.3. Шкалы оценки образовательных достижений**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от нуля до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х бальной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90–100	5 – «отлично»	A	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
85–89	4 - «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе
75–84		C	
70–74		D	
65–69	3 – «удовлетворительно»	E	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
60–64			
Ниже 60	2- «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает значительные ошибки. Как правило, оценка

			«неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	--

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник для ВТУЗов – Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др Под редакцией Н.М. Капустина – М. Высшая школа 2004 – 415с.
2. Баранчукова И.М., Гусев А.А., Крамаренко Ю.Б., Новиков В.Ю., Соломенцев Ю.М., Схиртладзе А.Г., Тимирязев В.А., Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Соломенцева – М, Высшая школа, 1999 – 416с.
3. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении:/Учебник/ - М, Academia 2006 – 368с.

### **7. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Ковальчук Е.Р., Косов М.Г., Митрофанов В.Г., Соломенцев Ю.М., Султан-Заде Н.М. Основы автоматизации машиностроительного производства. М. Высшая школа, 2006
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для втузов Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др. Под редакцией Н.М. Капустина - М. Высшая школа 2004.

### **8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В библиотеке института и на сайте СарФТИ находится учебный, учебно-методический и справочный материал, необходимый для лекционных и практических занятий.

## 9.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебным планом кафедры на изучение дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» отводится один семестр. В конце каждого семестра проводится экзамен.

2. При изучении дисциплины методически целесообразно в каждом разделе выделять наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучающихся.

3. Наиболее значимыми разделами данной дисциплины являются:

- технологический процесс – основа автоматизированного производства в машиностроении;
- технологичность конструкций изделий для условий автоматизированного производства;
- основные научные принципы организации производственных процессов;
- гибкие и интегрированные производственные системы
- комплексная автоматизация мелкосерийного (опытного) производства

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной обязательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства».

Автор(ы) \_\_\_\_\_ Г.М. Лещинский

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_ В.Н. Халдеев

Согласовано:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Руководитель ОП \_\_\_\_\_