

Министерство образования и науки Российской Федерации

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Факультет машиностроения и транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор политехнического института



Д.В. Артамонов

(Фамилия, инициалы)

« 29 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **М1.2.7 – Научные основы автоматизации машиностроительного производства**

Направление/специальность подготовки

**15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Профиль/специализация подготовки

**Технология машиностроения**

Квалификация (степень) выпускника - **магистр**

Форма обучения - **очная**

Пенза 2015 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «**Научные основы автоматизации машиностроительного производства**» является следующие:

- 1) в области обучения - изучение научных положений принципов построения автоматических и автоматизированных производственных процессов сборки изделий и изготовления деталей машиностроения в условиях производства различной серийности, также в ознакомление со средствами для автоматического управления производственными процессами;
- 2) в области воспитания - способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, высокую мотивацию к выполнению профессиональной и научной деятельности;
- 3) в области развития - способность участвовать в организации процесса разработки и научного обоснования производства изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Научные основы автоматизации машиностроительного производства» определена профилем ОПОП «Технология машиностроения», относится к вариативной части блока М1 дисциплин и необходима для формирования профессиональных компетенций, определенных ФГОС ВО. Дисциплина «Научные основы автоматизации машиностроительного производства» изучается в 1 семестре по очной форме обучения.

Для изучения дисциплины необходимо получить базовые знания по следующим дисциплинам:

Математическое моделирование в машиностроении;

Надежность и диагностика технологических систем;

Нанотехнологии в машиностроении;

Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств;

Технологическое обеспечение качества;

Экономические обоснования научных решений;

Научные основы технологии машиностроения;

Средства и приборы для научных исследований и диагностики;

Физические эффекты и новые технологии в машиностроении;

Изучив предшествующие дисциплины студент должен:

**знать:** основные положения и понятия основ технологии машиностроения, закономерности, проявляющиеся в процессе создания машины и определяющие ее качество; методы решения задач автоматизации, основные принципы теории в объеме, необходимом для решения практических задач управления процессами формообразования, а также основные требования, предъявляемые к проектированию процессов и операций формообразования;

**уметь:** выбирать способы выполнения процессов и операций формообразования и оптимальные условия их осуществления, обеспечивая получение изделий требуемого качества с наибольшей эффективностью;

**владеть:** современными средствами вычислительной техники и программными пакетами выбора и расчета параметров технологических процессов.

Данная дисциплина служит основой изучения следующих дисциплин:

Научные основы алмазно-абразивной обработки;

Научные основы обработки гранулированными средами;

Программирование обработки сложных пространственных объектов;

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Научные основы автоматизации машиностроительного производства»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОСЗ+ ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач.	<b>Знать:</b> каким образом формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей
		<b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения;
		<b>Владеть:</b> навыками выполнения работы по модернизации и автоматизации действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средствами и системами, необходимыми для реализации модернизации и автоматизации, методами определения приоритетов решений задач.
ПК-5	Способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.	<b>Знать:</b> каким образом разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, модернизировать и автоматизировать действующие и проектировать новые машиностроительные производства;
		<b>Уметь:</b> создавать средства и системы оснащения, производственных и технологических процессов;
		<b>Владеть:</b> методикой разработки и внедрения эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.
ПК-6	Способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета парамет-	<b>Знать:</b> средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
		<b>Уметь:</b> выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления;

	<p>ров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками алгоритмического и программного обеспечения для расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств.</p>
ПК-11	<p>Способность организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при их создании, разработке технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии.</p>	<p><b>Знать:</b> инструментальные средства и средства вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, изделий машиностроительной продукции и оптимальные решения при их создании, элементы и системы технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии;</p>
		<p><b>Уметь:</b> организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий;</p>
		<p><b>Владеть:</b> методикой разработки технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии.</p>
ПК-12	<p>Способность выполнять контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества.</p>	<p><b>Знать:</b> каким образом оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества.</p>
		<p><b>Уметь:</b> выполнять контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами;</p>
		<p><b>Владеть:</b> методами проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Научные основы автоматизации машиностроительного производства»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Лекции -18 часов, практические занятия -18 часов, экзамен-36 часов, самостоятельная работа-108 часов, вид промежуточной аттестации – экзамен в 1 семестре.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа				Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа									Подготовка к экзамену
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Автоматический производственный процесс (1Б).</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>3</b>			<b>15</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>								
1.1.	Тема 1.1. Основные определения и задачи автоматического производственного процесса.	1	1,2	1	1			8	1	1	1	5								
1.2.	Тема 1.2.Размерные, временные и информационные связи в интегрированном производстве.	1	3,4	2	2			7	1	1	1	4								

2.	<b>Раздел2. Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматических производственных процессов (1Б).</b>	1		17	5	12		30	3	3	4	10							
2.1.	Тема2.1. Особенности выбора и реализации методов достижения точности при автоматической сборке.	1	5,6	6	2	4		7	1	1	1	4							
2.2.	Тема2.2. Способы и средства транспортирования, автоматической подачи и ориентирования заготовок и деталей при сборке. Последовательность размерного анализа сборки.	1	5,6	6	2	4		7	1	1	1	4							
2.3.	Тема2.3.Размерные связи процесса изготовления деталей.	1	7,8	5	1	4		6	1	1	2	2							
3.	<b>Раздел3.Научные основы проектирования временных связей автоматизированных производственных процессов.(1Б)</b>	1		7	3	4		14	2	3	3	6							
3.1.	Тема3.1. Цель и задачи построения временных связей процесса. Виды взаимодействия процессов во времени.	1	7,8	3	1	2		6	1	1	1	3							
3.2.	Тема3.2. Надежность процессов и оборудования. Организация производственных процессов во време-	1	9,10	4	2	2		8	1	2	2	3							

	ни.																		
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Научные основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов.(1Б)</b>	1		4	3	1		8	2	2	2	2							
4.1.	Тема 4.1.Потоки информации в автоматическом производственном процессе. Основные требования к информации.	1	9, 10	3	2	1		4	1	1	1	1							
4.2.	Тема 4.2. Возможности использования для информационного обеспечения автоматизированного производственного процесса.	1	11, 12		1			4	1	1	1	1							
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Научные основы проектирования автоматизированных и автоматических производственных процессов (1Б).</b>	1		5	4	1		41	11	11	10	9							
5.1.	Тема 5.1. Определение структуры и основных характеристик производственного процесса. Последовательность проектирования технологических процессов автоматической сборки.	1	13, 14		2	1		13	3	3	4	3							
5.2.	Тема5.2.Технико-экономическая оценка вариантов автоматической сборки. Типовые и групповые технологические процессы сборки. Использование ЭВМ при проектировании технологического процес-	1	15, 16		2			13	3	3	4	3							

	са автоматической сборки.																			
5.3.	Тема5.3.Последовательность проектирования автоматического сборочного оборудования.	1	17, 18		2	2		14	3	3	4	4								
<b>Итого</b>						<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>36</b>						
<i>Курсовая работа (проект)</i>													25							
<i>Подготовка к экзамену</i>														36						
Общая трудоемкость, в часах-144						<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>108</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>36</b>	Промежуточная аттестация					
													Форма		Семестр					
													Экзамен		1					



#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

(Указывается наименование разделов, тем дисциплины и их содержание )

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Содержание тем дисциплины (модуля)
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Автоматический производственный процесс (1Б).</b>	
1.1.	Тема 1.1. Основные определения и задачи автоматического производственного процесса.	Основные определения и задачи автоматического производственного процесса.
1.2.	Тема 1.2. Размерные, временные и информационные связи в интегрированном производстве.	Размерные, временные и информационные связи в интегрированном производстве.
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматических производственных процессов (1Б).</b>	
2.1.	Тема 2.1. Особенности выбора и реализации методов достижения точности при автоматической сборке. ..	Операционные размерные связи в автоматизированном производстве. Межоперационные размерные связи. Размерные связи при изготовлении деталей на спутниках в ГПС.
2.2.	Тема 2.2. Способы и средства транспортирования заготовок и деталей при сборке.	Способы и средства транспортирования, автоматической подачи и ориентирования заготовок и деталей при сборке. Последовательность размерного анализа сборки.
2.3.	Тема 2.3. Размерные связи процесса изготовления деталей.	Размерные связи процесса изготовления деталей, настройки автоматизированного оборудования. Автоматический контроль размеров деталей. Автоматическое диагностирование режущего инструмента. Автоматическое диагностирование оборудования. Идентификация объектов в ГПС. Методы подготовки, доставки к оборудованию и отладки управляющих программ.
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Научные основы проектирования временных связей автоматизированных производственных процессов (1Б).</b>	

3.1.	Тема3.1. Цель и задачи построения временных связей процесса. Виды взаимодействия процессов во времени.	Временные связи последовательной и параллельной работы автоматизированного оборудования. Оперативное производственное планирование.
3.2	Тема3.2. Надежность процессов и оборудования. Организация производственных процессов во времени.	Надежность процессов и оборудования. Синхронизация производственных процессов во времени.
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Научные основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов.(1Б)</b>	
4.1.	Тема 4.1.Потоки информации в автоматическом производственном процессе.	Основные требования к информации. Автоматический контроль размеров деталей. Автоматическое диагностирование режущего инструмента.
4.2.	Тема 4.2. Возможности использования информационного обеспечения.	Возможности использования информационного обеспечения для автоматизированного производственного процесса.
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Научные основы проектирования автоматизированных и автоматических производственных процессов (1Б).</b>	
5.1	Тема 5.1. Определение структуры и основных характеристик производственного процесса обработки и сборки.	Технико-экономическая оценка вариантов автоматической сборки. Выбор типа и компоновки автоматического сборочного оборудования. Гибкие производственные системы сборки. Проектирование автоматизированных процессов изготовления деталей. Последовательность проектирования ГПС механической обработки.
5.2.	Тема5.2.Технико-экономическая оценка вариантов автоматической сборки.	Типовые и групповые технологические процессы сборки. Использование ЭВМ при проектировании технологического процесса автоматической сборки.
5.3	Тема5.3.Последовательность проектирования автоматического сборочного оборудования.	Последовательность проектирования автоматического сборочного оборудования.

### **5.Практические занятия.**

#### 5.1. Основные темы.

5.1.1. Размерный анализ автоматизированного процесса сборки.

5.1.2. Размерные связи процесса изготовления деталей.

5.1.3. Анализ установочных размерных связей процесса изготовления деталей.

5.1.4. Транспортные размерные связи.

5.1.5. Операционные размерные связи в автоматизированном производстве.

5.1.6. Размерная настройка автоматизированного оборудования.

5.1.7. Временные связи автоматизированного производственного процесса обработки и сборки.

5.1.8. Оперативное планирование автоматизированного производственного процесса.

5.1.9. Анализ результатов и выводы.

## 6. Курсовая работа

Курсовая работа содержит графическую часть на 2-х листах формата А1 и пояснительную записку на 25...30 страницах. На листах графической части приводится схема размерной настройки автоматизированного оборудования перед выполнением технологического процесса механической обработки или сборки и схемы размерного анализа по обеспечению точности автоматизированного процесса обработки, сборки или транспортных размерных связей в процессе перемещения деталей. В пояснительной записке даются все необходимые технологические и проектно- конструкторские расчеты. В приложении пояснительной записки приводится ведомость курсовой работы. В приложении А приведен бланк задания курсовой работы.

## 7. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- 1) чтение лекций с применением мультимедийных средств;
- 2) проведение и практических занятий с использованием активных и интерактивных методов;
- 3) разбор конкретных ситуаций;
- 4) выполнение внеаудиторных заданий;
- 5) встречи с представителями российских компаний;
- 6) мастер-классы экспертов и специалистов;
- 7) Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 27 час (50%) аудиторных занятий.

## 8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 8.1. План самостоятельной работы студентов (очная форма обучения).

№ семестра	№ недели	Тема	Практические занятия	Реферат к коллоквиуму	Подготовка к экзамену	Количество часов	Литература (п. 8.)
1	1,2	Тема 1.1. Основные определения и задачи автоматического производственного процесса.	Подготовка раздела 1: «Автоматический производственный процесс».	Раскрытие применения основных определений и задач автоматического производственного процесса по теме 1.1.	Изучение конспекта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 1.1.	8	1-4
1	3,4	Тема 1.2. Размерные, временные и информационные связи в интегрированном производстве.	Подготовка раздела 1: «Автоматический производственный процесс».	Раскрытие особенностей физических процессов в зоне резания при обработке деталей по теме 1.2.	Изучение конспекта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 1.2.	7	1-4

1	5,6	Тема 2.1. Особенности выбора и реализации методов достижения точности при автоматической сборке.	Подготовка раздела 2: «Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматических производственных процессов».	Раскрытие научных основ проектирования и реализации размерных связей автоматических производственных процессов	Изучение концепта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 2.1.	7	1-4
1	7,8	Тема 2.2. Способы и средства транспортирования заготовок и деталей при сборке.	Подготовка раздела 2: «Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматических производственных процессов».	Раскрытие способов и средства транспортирования, автоматической подачи и ориентирования заготовок и деталей при сборке, последовательности размерного анализа сборки.	Изучение концепта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 2.2.	7	1-4
1	7,8	Тема 2.3. Размерные связи процесса изготовления деталей.	Подготовка раздела 2: «Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматических производственных процессов».	Раскрытие размерных связей процесса изготовления деталей, настройки автоматизированного оборудования; автоматического контроля размеров деталей-автоматического диагностирования режущего инструмента; автоматическое диагностирование оборудования. Идентификация объектов в ГПС; методов подготовки, доставки к оборудованию и отладки управляющих программ.		6	1-4
1	7,8	Тема 3.1. Цель и задачи построения временных связей процесса. Виды взаимодействия процессов во времени.	Подготовка раздела 3: «Научные основы проектирования временных связей автоматизированных производственных процессов».	Раскрытие временных связей последовательной и параллельной работы автоматизированного оборудования. Оперативное производственное планирование.3.1.	Изучение концепта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 3.1.	6	1-4
1	9,10	Тема 3.2. Режимы резания; выбор режимов резания при обработке лезвийными инструментами.	Подготовка раздела 3: «Научные основы проектирования временных связей автоматизированных про-	Раскрытие Надежности процессов и оборудования. Синхронизация производственных	Изучение концепта лекций, учебных изданий и периодической литературы по	8	1-4

			изводственных процессов».	процессов во времени. 3.2.	теме 3.2.		
1	9,10	Тема 4.1. Потоки информации в автоматическом производственном процессе.	Подготовка раздела 4: « Научные основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов».	Раскрытие основных требований к информации. Автоматический контроль размеров деталей. Автоматическое диагностирование режущего инструмента по теме 4.1.	Изучение конспекта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 4.1.	4	1-4
1	11,12	Тема 4.2. Возможности использования информационного обеспечения.	Подготовка раздела 4: « Научные основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов».	Раскрытие возможности использования информационного обеспечения для автоматизированного производственного процесса. по теме 4.2.	Изучение конспекта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 4.2.	4	1-4
1	13,14	Тема 5.1. Определение структуры и основных характеристик производственного процесса. Последовательность проектирования технологических процессов автоматической сборки.	Подготовка раздела 5: «Научные основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов».	Раскрытие технико-экономической оценки вариантов автоматической сборки. Выбор типа и компоновки автоматического сборочного оборудования. Гибкие производственные системы сборки. Проектирование автоматизированных процессов изготовления деталей. Последовательность проектирования ГПС механической обработки.	Изучение конспекта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 5.1.	13	1-4
1	15,16	Тема 5.2. Технико-экономическая оценка вариантов автоматической сборки. Типовые и групповые технологические процессы сборки. Использование ЭВМ при проектировании технологического процесса автоматической сборки.	Подготовка раздела 5: «Научные основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов».	Изучение типовых и групповых технологических процессов сборки. Использование ЭВМ при проектировании технологического процесса автоматической сборки.	Изучение конспекта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 5.2.	13	1-4
1	17,18	Тема 5.3. Последовательность проектирования автоматического сборочного оборудования.	Подготовка раздела 5: «Научные основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов».	Изучение последовательности проектирования автоматического сборочного оборудования.	Изучение конспекта лекций, учебных изданий и периодической литературы по теме 5.3.	14	1-4

## 8.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Программа дисциплины предусматривает самостоятельную работу студентов по разделам и темам рабочей программы. Самостоятельная работа ведется под контролем преподавателя и способствует усвоению разделов курса, не освещенных в лекциях и ла-

бораторных занятиях, закрепляющих теоретические знания студентов. В процессе выполнения самостоятельной работы студенты изучают не только вопросы, изложенные в учебниках, учебных пособиях и учебно-методических разработках, но и знакомятся с новыми материалами по интернету, в периодических изданиях, во время прохождения производственных практик. Студенты изучают материалы в области различных методов получения изделий в процессе резания, получают дополнительные навыки при разработке отдельных технологических операций.

Для достижения наибольшей эффективности практических занятий весьма важное значение имеет организация и методика их проведения. В течение времени, отведенного по расписанию, студенты получают от преподавателя индивидуальное задание. Студенты знакомятся с различными конструкторскими и технологическими расчетными методиками. На лекционных занятиях и лабораторных работах преподаватель проверяет теоретическую и практическую подготовленность студентов по теме занятия. Контроль по самостоятельной работе студентов в форме устного отчета по темам разделов, в виде контрольных тестов, а также в виде подготовленного реферата к коллоквиуму.

Реферат представляет собой такую форму организации самостоятельной работы студентов, которая предусматривает теоретическое изложение тематического материала (распечатанного или в электронном виде) с использованием персонального компьютера и отчет о проделанной работе в виде доклада по изученной теме.

Примеры тем рефератов приведены ниже:

#### Темы рефератов

№ п/п	Тема	Автор
1	Размерные, временные и информационные связи в интегрированном производстве.	
2	Вопросы организации производственных процессов во времени.	
3	Задачи обеспечения точности роботизированной сборки.	
4	Определение приоритета выпуска деталей в автоматизированном производстве.	
5	Вопросы обеспечения требуемой точности механической обработки, роботизированной установки деталей, настройки автоматизированного оборудования, автоматизированной транспортировки деталей роботизированными тележками, диагностирования и контроля.	
6	Вопросы организации производственных процессов во времени.	
7	Определение структуры и основных характеристик производственного процесса обработки и сборки.	
8	Определение структуры и основных характеристик производственного процесса обработки и сборки.	
9	Анализ установочных размерных связей процесса изготовления деталей.	
10	Оперативное планирование автоматизированного производственного процесса.	
11	Временные связи автоматизированного производственного процесса обработки и сборки.	
12	Особенности гибкого интегрированного производства.	
13	Особенности процесса роботизированной сборки.	
14	Временные связи автоматизированного производственного процесса обработки и сборки.	

15	Информационные связи автоматизированного производства.	
----	--	--

### 8.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

#### Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Оценка результатов выполнения раздела 1 дисциплины «НОАМП»	Тема 1.1. Основные определения и задачи автоматического производственного процесса.	ПК-1, ПК-5, ПК-6.
2	Оценка результатов выполнения раздела 1 дисциплины «НОАМП»	Тема 1.2. Размерные, временные и информационные связи в интегрированном производстве.	ПК-1, ПК-5, ПК-6.
3	Оценка результатов выполнения раздела 2 дисциплины «НОАМП»	Тема 2.1. Особенности выбора и реализации методов достижения точности при автоматической сборке.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
4	Оценка результатов выполнения раздела 2. дисциплины «НОАМП».	Тема 2.2 Способы и средства транспортирования заготовок и деталей при сборке.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
6	Оценка результатов выполнения раздела 2 дисциплины «НОАМП»	Тема 2.3. Размерные связи процесса изготовления деталей.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
7	Оценка результатов выполнения раздела 3 дисциплины «НОАМП»	Тема 3.1. Цель и задачи построения временных связей процесса. Виды взаимодействия процессов во времени.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
8	Оценка результатов выполнения раздела 3 дисциплины «НОАМП»	Тема 3.2. Надежность процессов и оборудования. Организация производственных процессов во времени.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
8	Оценка результатов выполнения раздела 4 дисциплины «НОАМП»	Тема 4.1. Потоки информации в автоматическом производственном процессе.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
9	Оценка результатов выполнения раздела 4 дисциплины «НОАМП»	Тема 4.2. Возможности использования информационного обеспечения.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
10	Оценка результатов выполнения раздела 5 дисциплины «НОАМП»	Тема 5.1. Определение структуры и основных характеристик производственного процесса обработки и сборки.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
11	Оценка результатов выполнения раздела 5 дисциплины «НОАМП»	Тема 5.2. Технико-экономическая оценка вариантов автоматической сборки.	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.
11	Тестирование	Экзамен	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12.

После самостоятельного изучения разделов вышеуказанной дисциплины в конце 17 недели I семестра проводится коллоквиум.

### ***Вопросы для коллоквиума №1***

1. Научные основы автоматизации производства.
2. Современный этап развития машиностроения.
3. Определить целесообразность роботизированной сборки соединения вал-втулка.
4. Характеристика ГПС.
5. Составные части ГПС.
6. Размерный анализ настройки токарного станка с ЧПУ.
7. Гибкое интегрированное производство.
8. Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматизированных производственных систем.
9. Размерный анализ настройки многоцелевого станка с ЧПУ.
10. Временная диаграмма работы ГПС.
11. Размерные связи процесса изготовления изделий.
12. Размерный анализ операционных размерных связей обработки деталей на многоцелевом станке с ЧПУ.
13. Анализ установочных размерных связей при изготовлении деталей на токарном РТК.
14. Размерные связи при стыковке транспортных тележек.
15. Размерный анализ установочных размерных связей обработки деталей
16. Виды взаимодействия процессов во времени.
17. Операционные размерные связи в автоматизированном производстве.
18. Анализ транспортных размерных связей при перемещении деталей на автоматизированных тележках.
19. Цель и задачи построения временных связей процесса обработки.
20. Непроизводительные потери времени в ГПС.

### ***Вопросы и задания к экзамену***

1. Научные основы автоматизации производства.
2. Современный этап развития машиностроения.
3. Определить целесообразность роботизированной сборки соединения вал-втулка.
4. Характеристика ГПС.
5. Составные части ГПС.
6. Размерный анализ настройки токарного станка с ЧПУ.
7. Гибкое интегрированное производство.
8. Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматизированных производственных систем.
9. Размерный анализ настройки многоцелевого станка с ЧПУ.
10. Временная диаграмма работы ГПС.
11. Размерные связи процесса изготовления изделий.
12. Размерный анализ операционных размерных связей обработки деталей на многоцелевом станке с ЧПУ.



13. Анализ установочных размерных связей при изготовлении деталей на токарном РТК.
14. Размерные связи при стыковке транспортных тележек.
15. Размерный анализ установочных размерных связей обработки деталей
16. Виды взаимодействия процессов во времени.
17. Операционные размерные связи в автоматизированном производстве.
18. Анализ транспортных размерных связей при перемещении деталей на автоматизированных тележках.
19. Цель и задачи построения временных связей процесса обработки.
20. Непроизводительные потери времени в ГПС.
21. Размерная схема настройки многоцелевого станка с ЧПУ.
22. Математическое описание реализации размерных и временных связей автоматизированного производства.
23. Нестабильность затрат времени на выполнение процессов.
24. Анализ размерных цепей при автоматическом измерении деталей на станке с ЧПУ.
25. Потoki информации в автоматизированном производственном процессе.
26. Основные требования к информации.
27. Определение очередности запуска деталей многономенклатурного автоматизированного производства.
28. Возможности использования вычислительной техники для информационного обеспечения автоматизированного производственного процесса.
29. Последовательность проектирования автоматизированного сборочного оборудования.
30. Виды взаимодействия процессов во времени в условиях автоматизированного производства.
31. Определение надежности работы автоматизированного сборочного оборудования.
32. Выбор типа и компоновки автоматизированного сборочного оборудования.

#### ***Вопросы и задания к экзамену***

1. Научные основы автоматизации производства.
2. Современный этап развития машиностроения.
3. Определить целесообразность роботизированной сборки соединения вал-втулка.
4. Характеристика ГПС.
5. Составные части ГПС.
6. Размерный анализ настройки токарного станка с ЧПУ.
7. Гибкое интегрированное производство.
8. Научные основы проектирования и реализации размерных связей автоматизированных производственных систем.
9. Размерный анализ настройки многоцелевого станка с ЧПУ.
10. Временная диаграмма работы ГПС.
11. Размерные связи процесса изготовления изделий.
12. Размерный анализ операционных размерных связей обработки деталей на многоцелевом станке с ЧПУ.

13. Анализ установочных размерных связей при изготовлении деталей на токарном РТК.
  14. Размерные связи при стыковке транспортных тележек.
  15. Размерный анализ установочных размерных связей обработки деталей
  16. Виды взаимодействия процессов во времени.
  17. Операционные размерные связи в автоматизированном производстве.
  18. Анализ транспортных размерных связей при перемещении деталей на автоматизированных тележках.
  19. Цель и задачи построения временных связей процесса обработки.
  20. Непроизводительные потери времени в ГПС.
  21. Размерная схема настройки многоцелевого станка с ЧПУ.
  22. Математическое описание реализации размерных и временных связей автоматизированного производства.
  23. Нестабильность затрат времени на выполнение процессов.
  24. Анализ размерных цепей при автоматическом измерении деталей на станке с ЧПУ.
  25. Потoki информации в автоматизированном производственном процессе.
  26. Основные требования к информации.
  27. Определение очередности запуска деталей многономенклатурного автоматизированного производства.
  28. Возможности использования вычислительной техники для информационного обеспечения автоматизированного производственного процесса.
  29. Последовательность проектирования автоматизированного сборочного оборудования.
  30. Виды взаимодействия процессов во времени в условиях автоматизированного производства.
  31. Определение надежности работы автоматизированного сборочного оборудования.
  32. Выбор типа и компоновки автоматизированного сборочного оборудования
1. Проводится опрос студентов по выбранным экзаменационным билетам дисциплины «Научные основы автоматизации машиностроительного производства».
  2. К билетам выдается индивидуальный вариант задания (таблица 1) каждому студенту, соответствующий номеру экзаменационного билета.

Таблица 1–Варианты заданий

№ п/п	Варианты заданий.
1	Определить возможность реализации автоматической сборки валика и втулки промышленным роботом. Диаметр валика $20_{-0,04}^{-0,02}$ мм, а втулки $-20^{+0,05}$ мм.
2	Определить возможность реализации автоматической установки вала в патрон станка с ЧПУ промышленным роботом при условии, если отклонение от соосности $\pm 10$ мм и при условии раскрытия кулачков патрона на 20 мм больше диаметра заготовки.
3	Определить возможность реализации автоматической установки при перегрузке спутника по роликовым конвейерам с транспортной тележки на накопительную станцию при разнице высот тележки и станции $\pm 10$ мм.

4	Выполнить размерный анализ в автоматизированном производстве с помощью операционных размерных связей при сверлении, развертывании, хонинговании и растачивании.
5	Определить размерные связи и установочные координаты при настройке радиальных и осевых инструментов на токарном станке с ЧПУ.
6	Определить размерные связи и установочные координаты при настройке инструментов на многоцелевом станке с ЧПУ.
7	Составить структурные схемы систем автоматической размерной настройки токарных станков с ЧПУ для диаметральных и для осевых размеров.
8	Построить временные связи процесса работы ГПМ на базе многоцелевого станка с ЧПУ.
9	Определение конкурирующих вариантов очередности запуска партий деталей при оперативном управлении по сложившейся ситуации в гибком автоматизированном производстве.
10	Построить структурную информационную схему интегрированной автоматизированной системы управления ГПС машиностроительного производства.

**8.4. Тестовые вопросы для промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Научные основы автоматизации машиностроительного производства».**

1. Каким образом временная диаграмма работы ГПС связана с производительностью и надежностью работы ГПС (Темы 3.1 и 3.2).
2. Какие критерии существуют для определения приоритета запуска партий деталей в условиях автоматизированного производства (Темы 3.1 и 3.2)..
3. Что понимается под гибким интегрированным производством (Тема 1.1).
4. Как определяется надежность работы автоматизированного сборочного оборудования (Тема 3.2).
5. Что понимается под потоками информации в автоматизированном производственном процессе (Темы 4.1 и 4.2).
6. Цель и задачи построения временных связей процесса обработки (Темы 3.1 и 3.2).
7. Непроизводительные потери времени в ГПС (Темы 3.1 и 3.2).
8. Виды взаимодействия процессов во времени (Темы 3.1 и 3.2).
9. Анализ установочных размерных связей при изготовлении деталей на токарном РТК (Темы 2.1 и 2.2).
10. Анализ транспортных размерных связей при перемещении деталей на автоматизированных тележках (Тема 2.1).

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины используются следующие методические материалы:

### 1. Основная литература:

1. Скрябин В.А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении /В.А. Скрябин: учебное пособие.-Пенза: изд-во ПГТУ, 1995.-290с. : ил.-(78 экз).

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=18541](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=18541).

2. Автоматизация и автоматизированная технология машиностроительного производства : учебное пособие / В. А. Скрябин, В. С. Соколов, А. Г. Схиртладзе ; Пенз. гос. техн. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. техн. ун-та, 1996. – 173 с. : ил.-(62 экз).

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=10084](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=10084).

3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учебник / под ред. Н.М.Капустина. - М. : Высш. шк., 2004. - 415 с. : ил.-(5 экз).

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=5405](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5405).

4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. В 2-х т. [Текст] : учебник. Т.1 / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. – 148 с. : ил.-(5 экз).

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=11583](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=11583).

### 2. Дополнительная литература:

1. Автоматизация производственных процессов [Текст] : учебник / М. М. Кузнецов, Л. И. Волчкевич, Ю. П. Замчалов ; ред. Г. А. Шаумян ; Пенз. гос. тех. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1978. - 431 с. : ил.-(16 экз).

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=18542](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=18542)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины используется следующее материально-техническое обеспечение:

- 1) Специализированный лекционный зал 4-115.
- 2) Лаборатория 4-002,в с металлорежущим оборудованием для проведения практических занятий.

### Специализированные лаборатории.

Номер аудитории	Название	Площадь, кв.м.	Основное оборудование, стенды, наглядные пособия, средства измерения и контроля
4-002, в	Лаборатория технологии машиностроения и автоматизации производственных процессов.	42	1. Токарный станок с ЧПУ модели 16Б16Т1. 2. Роботизированный технологический комплекс модели 16К20Ф3Р132. 3. Обработка центр модели 6902ПМФ2. 4. Станок токарно-винторезный модели 1К6Г. 5. Станок токарно-винторезный модели 1А625. 6. Вибрационный бункер.
4-115	Специализированный лекционный зал.	58	7. Стенды инструментальные и наглядные пособия. 8. Штангенциркули, микрометры, оптические радиусомеры, универсальные угломеры.

			<p>9. Стенды инструментальные и наглядные пособия.</p> <p>10. Мультимедийная система: Ноутбук Dell Inspiron 1300, проектор Nec VT595, экран настенный.</p> <p>12. Микроскоп инструментальный ММИ-2.</p> <p>13. Комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска.</p>
--	--	--	---

**Перечень лицензионного программного обеспечения.  
Реквизиты подтверждающего документа.**

Лицензионное ПО:

1. Компас-3D V 16 MCAD (номер лицензионного соглашения № КАД-15-0885)
2. Open Office 3.1.0- Распространяется на условиях GNU Lesser General Public License;
3. Adobe Reader- Распространяется на условиях freeware с ограниченным условием. Поставляется с графическим редактором КОМПАС v.16;
4. Браузер Mozilla Firefox- Распространяется на условиях Mozilla Public License;
5. Операционная система Windows XP- Договор № СД-130712001 от 12.07.2013, регистрационный номер 00037FFEBACF8FD7.

УТВЕРЖДАЮ:  
 Зав.кафедрой, д.т.н., профессор  
 Зверовщиков А.Е.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

**ЗАДАНИЕ**

на курсовую работу по дисциплине «Научные основы автоматизации машиностроительного производства»  
 студенту \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

А. Тема работы:

**Размерная настройка автоматизированного оборудования, обеспечение надежности его работы и определение конкурирующих вариантов очередности запуска партий обрабатываемых деталей (название деталей, изготавливаемых на автоматизированном оборудовании).**

Б. Содержание пояснительной записки к курсовой работе:

Титульный лист.

Задание на проектирование.

Реферат.

Содержание.

Введение.

1 Размерный анализ автоматизированного процесса обработки деталей.

1.1 Размерные расчеты перед выполнением автоматизированного процесса обработки.

1.2 Анализ размерных связей при настройке автоматизированного оборудования.

1.3 Операционные размерные связи в автоматизированном производстве.

1.4 Расчеты по обеспечению точности автоматизированного процесса обработки.

1.4 Определение конкурирующих вариантов очередности запуска партий деталей.

1.5 Обеспечение информационных связей автоматических производственных процессов.

2. Обеспечение надежности работы технологического оборудования.

2.1 Определение вероятности отказов оборудования.

2.2 Пути повышения надежности и эффективности работы технологического оборудования.

Список использованных источников (по алфавиту или в порядке ссылок).

Заключение.

Приложения.

Приложение А (обязательное). Ведомость проекта.

Пояснительная записка оформляется на 30..40 страницах.

В. Графическая часть:

1. Анализ размерной настройки автоматизированного технологического оборудования.

1 л. ф.  
 А1.

2. Анализ временных связей автоматизированного производственного процесса.

1 л. ф.  
 А1.

Г. График выполнения проекта:

Наименование работы	Объем работы, %	Срок выполнения	Подпись руководителя
1. Размерные связи автоматизированного производственного процесса.	10	6.10. 2017г.	
2. Анализ размерных связей при настройке автоматизированного оборудования.	25	7.11. 2017г.	
3. Расчеты по обеспечению точности автоматизированного процесса обработки.	15	20.11. 2017г.	
4. Определение конкурирующих вариантов очередности запуска партий деталей и обеспечение информационных связей автоматических производственных процессов.	20	8.12. 2017г.	
5. Расчеты по обеспечению надежности технологического оборудования.	15	12.12.2017 г	
6. Оформление пояснительной записки.	15	До 20.12. 2017г.	

Дата выдачи задания \_\_9.09. 2018г. \_\_\_\_\_  
 Руководитель проекта \_Скрябин В.А. \_\_\_\_\_

Задание выдал \_\_\_\_\_  
 Задание принял \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОСЗ+ ВО с учетом рекомендаций по направлению: 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и профилю подготовки "Технология машиностроения".

Программу составил:



д.т.н., проф. В.А. Скрыбин

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры "ТМС"

Протокол № 6 от 9.02.2015 г.

Зав. кафедрой "ТМС"



В.З. Зверовщиков

Программа одобрена методической комиссией факультета "ФМТ"




Протокол №6 от 10.02.2015 г.

Председатель методической комиссии



О.Н. Логинов

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016-2017	№101.09.16 	Замена литературы Замена ВПО на ВО	12 5, 15		
2017-2018	№1 01.09.17 	Замена подпункта 7.7 в пункте 7- Образовательные технологии	3		
2018-2019	№1 01.09.2018 г. 	Без изменений			

