

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01.01  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерное моделирование систем управления технологическим оборудованием

наименование дисциплины

по направлению подготовки

### 15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

### Организация машиностроительного производства

(направленность (профиль))

Форма обучения очная

Год набора 2019

#### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	11											
Часов по РУП	396											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	2											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам		11										11
Лекции		8										8
Лабораторные												
Практические		34										34
Контактная работа		42										42
Сам. работа		318										318
Контроль		36										36
Итого		396										396

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки магистра 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства» (протокол заседания № 1 от «31» августа 2018 г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_.**

*Срок действия утвержденной РПД: для ООП бакалавров – 4 года; для ООП магистров – 2 года; для ООП специалистов – 5 лет.*

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»  
\_\_\_\_\_  
(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.01.01 Компьютерное моделирование систем управления**  
**технологическим оборудованием**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – сформировать у студента компетенции для выполнения расчетов, моделирования и конструирования автоматизированного оборудования как инструмента профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Эффективно использовать: материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров автоматизированного оборудования, технических и эксплуатационных характеристик систем машиностроительного производства.

2. Обеспечение необходимой надежности элементов оборудования с компьютерным управлением машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планирование мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции.

3. Организации работы по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний оборудования с компьютерным управлением.

4. Формирование знаний базовых приемов расчета, моделирования и конструирования оборудования с компьютерным управлением.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Методология науки и планирование эксперимента, Инжиниринг и концепция развития производственных систем, Технологическое обеспечение "фабрик" будущего.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка и защита магистерской диссертации.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- 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 (ПК-5);</p>	<p>Знать: Основные термины и определения, этапы проектирования оборудования с компьютерным управлением. Научные основы и стандарты проектирования оборудования с компьютерным управлением. Структуру, состав и компоненты оборудования с компьютерным управлением. Автоматизированные системы компьютерного моделирования</p>
	<p>Уметь: Организовывать проектную деятельность в области расчета оборудования с компьютерным управлением на основе использования автоматизированных систем компьютерного моделирования</p>
	<p>Владеть: Технологиями формализации данных об изделии. Моделированием процессов функционирования оборудования при реализации механической, гибридной и комбинированной видов обработки изделий из металлов и неметаллов</p>
<p>- способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и</p>	<p>Знать: основные материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>
	<p>Уметь: применять на практике и производственных условиях основные материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета</p>

расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции (ПК-6)	<p>параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p> <p>Владеть: навыками выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средств для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>
--	---

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1 Введение. Предмет и задачи курса.	1.1. Состав, и структура станочных систем с компьютерным управлением.
2. Расчетные схемы оборудования, характеристики систем с компьютерным управлением.	2.1. Статические и динамические характеристики станочных систем с компьютерным управлением. 2.2. Расчетное и экспериментальное определение характеристик станочных систем с компьютерным управлением. 2.3. Компьютерное моделирование характеристик станочных систем с компьютерным управлением.
3. Сущность динамических процессов и процедур в станочных системах с компьютерным управлением	3.1. Рабочие процессы в производственных системах машин. 3.2. Моделирование процессов резания в производственных системах машин.
4. Устойчивость систем. Моделирование упругих колебаний и автоколебаний, их влияние на устойчивость динамических систем	4.1. Влияние упругих колебаний и автоколебаний на устойчивость производственных систем машин 4.2. Влияние компоновки упругой системы производственных систем машин на устойчивость движения узлов.
5. Моделирование	5.1. Моделирование стационарных и переходных

станочных систем при внешнем воздействии, вынужденные колебания динамических систем станков	процессы в производственных систем машин, с учетом внешних воздействий. 5.2. Моделирование вынужденных колебаний при обработке резанием и при перемещении узлов производственных систем машин.
6. Моделирование динамических характеристик производственных систем машин	6.1. Моделирование и расчет АФЧХ несущих и других систем производственных систем машин. 6.2. Алгоритмы расчета АФЧХ для типовых технологических процессов автоматизированного производства
7. Расчет и конструирование производственных систем	7.1. Методы конструирования и расчета процессов динамики и определения устойчивости производственных систем машин 7.2. Изучение методов проектирования и средств моделирования элементов и узлов производственных систем машин
8. Определение динамических характеристик производственных систем	8.1. Методы динамических расчетов и моделирование при проектировании производственных систем машин. 8.2. Динамические расчеты и моделирование производственных систем машин
9. Заключение	9.1 Обобщение содержания изложенного курса

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 11 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Компьютерное моделирование систем управления технологическим оборудованием

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
1 Введение. Предмет и задачи курса.	1.1. Состав, и структура станочных систем с компьютерным управлением.	0,5					20	Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование	1,2	
2. Расчетные схемы оборудования, характеристики систем с компьютерным управлением.	2.1. Статические и динамические характеристики станочных систем с компьютерным управлением.	1					31	Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование	1,2	
	2.2. Расчетное и экспериментальное определение характеристик станочных систем с компьютерным управлением.			3,5			29	Подготовка к практической работе	Раздаточный материал Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC, FESTO	Отчет по практической работе №1 1,2	
	2.3. Компьютерное моделирование характеристик станочных систем с компьютерным управлением.			3,5			29	Подготовка к практической работе	Раздаточный материал Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC, FESTO	Отчет по практической работе №1 1,2	
3. Сущность динамических процессов и процедур в станочных	3.1. Рабочие процессы в производственных системах машин.	1						Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование	1,2	
	3.2. Моделирование			7,5			39	Подготовка к	Раздаточный материал	Отчет по 1,2	

системах с компьютерным управлением	процессов резания в производственных системах машин.						практической работе	Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC	практической работе №2	
4. Устойчивость систем. Моделирование упругих колебаний и автоколебаний, их влияние на устойчивость динамических систем	4.1. Влияние упругих колебаний и автоколебаний на устойчивость производственных систем машин	1					Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование		1,2
	4.2. Влияние компоновки упругой системы производственных систем машин на устойчивость движения узлов.			7,5		29	Подготовка к практической работе	Раздаточный материал Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC, FESTO	Отчет по практической работе №2	1,2
5. Моделирование станочных систем при внешнем воздействии, вынужденные колебания динамических систем станков	5.1. Моделирование стационарных и переходных процессы в производственных систем машин, с учетом внешних воздействий.	1					Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование		1,2
	5.2. Моделирование вынужденных колебаний при обработке резанием и при перемещении узлов производственных систем машин.			7		29	Подготовка к практической работе	Раздаточный материал Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC	Отчет по практической работе №3	1,2
6. Моделирование динамических характеристик производственных систем машин	6.1. Моделирование и расчет АФЧХ несущих и других систем производственных систем машин.	1					Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование		1,2
	6.2. Алгоритмы расчета АФЧХ для типовых технологических процессов автоматизированного производства			7		31	Подготовка к практической работе	Раздаточный материал Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC	Отчет по практической работе №3	1,2
7. Расчет и конструирование	7.1. Методы конструирования и	1					Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование		1,2



производственных систем	расчета процессов динамики и определения устойчивости производственных систем машин										
	7.2. Изучение методов проектирования и средств моделирования элементов и узлов производственных систем машин			3			27	Подготовка к практической работе	Раздаточный материал Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC, FESTO	Отчет по практической работе №4	1,2
8. Определение динамических характеристик производственных систем	8.1. Методы динамических расчетов и моделирование при проектировании производственных систем машин.	1						Подготовка курсовой работы	Раздаточный материал и медиаоборудование		1,2
	8.2. Динамические расчеты и моделирование производственных систем машин			3			27		Раздаточный материал Станок 16Б16Т1, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC Станок Walter CNC 50, ЧПУ ИНТЕГРАЛ Flex NC, FESTO	Отчет по практической работе №4	1,2
9. Заключение	9.1 Обобщение содержания изложенного курса	0,5					17	Работа с научно-технической литературой	Раздаточный материал и медиаоборудование		1,2
Экзамен							36	Подготовка к экзамену			
Итого		8		34			318				
		42					396				

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Таблица 1

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практические работы №1 - №4	Выполнение Практических работ №1 - №4	Работы оцениваются по бинарной системе: - работа зачтена - работа не зачтена
Экзамен	Выполнение практических работ	См. табл. 2

Таблица 2

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен	Выполнение всех практических работ с оценкой «работа зачтена», защита реферата	«отлично»	исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы
		«хорошо»	правильные ответы на вопросы билета с незначительными недочетами
		«удовлетворительно»	правильные ответы на вопросы билета с существенными недочетами
		«неудовлетворительно»	неправильные ответы на вопросы экзаменационного билета

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

### 7.1 Тематика рефератов

№ п/п	Темы
1.	Основные методики и технологии расчета и моделирования металлообрабатывающего оборудования;
2.	Технико-экономические показатели и критерии расчета и моделирования работоспособности металлорежущих станков и станочных систем;
3.	Динамическая система станка, расчет и моделирование ее показателей;
4.	Статический расчет и моделирование элементов станков и систем с компьютерным управлением;
5.	Методы моделирования станочной системы .
6.	Методы расчета динамических систем станка и связей в ней.
7.	Основы расчета параметров упругой системы станков.
8.	Упругая система станка, основные характеристики
9.	Расчетное и экспериментальное определение характеристик упругой системы станка.
10.	Моделирование процессов демпфирования в межузловых соединениях станочных систем.
11.	Расчетные характеристики рабочих процессов в станках.
12.	Моделирование процесса деформирования в замкнутых системах станков.
13.	Моделирование процесса резания и его динамической характеристики.
14.	Моделирование процесса трения, его статические и динамические характеристики.
15.	Моделирование перемещении узлов станка без учета силовых факторов процессов резания.
16.	Моделирование автоколебаний в станочных системах.
17.	Компьютерные методы оценки влияния компоновки узлов станка на устойчивость движения его узлов.
18.	Моделирование фрикционных автоколебания в динамической системе станка.
19.	Моделирование параметров динамической системы станка при различных видах обработки резанием.
20.	Моделирование автоколебаний при резании.
21.	Моделирование стационарных и переходных процессов в станках.
22.	Моделирование внешних воздействий на динамическую систему станка.
23.	Моделирование вынужденных колебаний при обработке резанием и при перемещении узлов станка.
24.	Расчет амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ) несущих и других систем станка.
25.	Алгоритмы расчета станочных систем с компьютерным управлением
26.	Методы расчета динамических показателей устойчивости станков.
27.	Расчет и проектирование методов и средств оценки уровня колебаний элементов и узлов станков.
28.	Методы расчетов упругих деформаций при проектировании станков.
29.	Методы моделирования перемещения узлов станка с целью понижения вынужденных колебаний.

30.	Основные положения организации научных исследований динамических систем станков.
31.	Основные направления моделирования технологических процессов металлообрабатывающего оборудования;
32.	Методы расчета технико-экономических показателей и критериев работоспособности металлорежущих станков и станочных систем.
33.	Динамическая система станка и расчет ее показателей.
34.	Расчет статических и динамических характеристик элементов и систем станков с компьютерным управлением;
35.	Методы проектирования устойчивых станочных систем .
36.	Эквивалентные динамические системы станка, методы расчета и моделирования.
37.	Основные положения теории упругости станочных систем.
38.	Упругая система станка, основные характеристики
39.	Расчетное и экспериментальное определение характеристик упругой системы станка.
40.	Моделирование процессов демпфирования в незатянутых соединениях станков.
41.	Рабочие процессы в станках, расчет и моделирование.
42.	Моделирование процесса деформирования в замкнутых системах станков.
43.	Собственная устойчивость процесса резания, моделирование его динамических характеристик.
44.	Собственная устойчивость процесса трения, моделирование его статических и динамических характеристик.
45.	Моделирование упругих перемещений узлов станка при резании.
46.	Моделирование влияния компоновки узлов станка на устойчивость процесса резания.

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Направления развития методов моделирования и проектирования металлообрабатывающего оборудования;
2.	Расчет технико-экономических показателей и показателей работоспособности металлорежущих станков и станочных систем.
3.	Динамическая система станка и ее расчетные показатели.
4.	Статические и динамические характеристики станочных узлов, моделирование и расчет;
5.	Расчет устойчивости станочной системы .
6.	Расчет эквивалентной динамической системы станка, моделирование связей в ней.
7.	Упругая система станка, расчет и моделирование основных характеристик
8.	Расчетное и компьютерное определение характеристик упругой системы станка.
9.	Расчет и моделирование демпфирования в незатянутых соединениях.
10.	Расчет и моделирование рабочих процессов в станках.
11.	Расчет и моделирование деформирования в замкнутых системах станков.
12.	Расчет и моделирование процесса резания станочных систем;
13.	Расчет и моделирование процесса трения станочных систем, его статических и динамических характеристики.
14.	Расчет и моделирование динамики перемещения узлов станка без резания.
15.	Расчет и моделирование процессов автоколебаний станочных систем.
16.	Моделирование структуры упругой системы станка на устойчивость движения

	его узлов при резании.
17.	Расчет и моделирование фрикционных автоколебаний в динамической системе станка.
18.	Расчет и моделирование динамической системы станка при различных видах обработки.
19.	Расчет и моделирование процессов автоколебаний при резании.
20.	Расчет и моделирование переходных процессов в станках;
21.	Моделирование процессов внешних воздействий на динамическую систему станка.
22.	Расчет и моделирование вынужденных колебаний при обработке резанием и при перемещении узлов станка.
23.	Моделирование Амплитудно-фазовых частотных характеристик (АФЧХ) несущих и других систем станка.
24.	Алгоритмы расчета АФЧХ несущих и других систем станка.
25.	Расчет и моделирование исследование динамики и устойчивости станков.
26.	Расчет и моделирование уровня колебаний элементов и узлов станков.
27.	Методы динамических расчетов при проектировании станков.
28.	Методы повышения плавности перемещения узлов станка, уменьшения вынужденных колебаний.
29.	Методы моделирования, устройства и приборы экспериментальных исследований станочных узлов.
30.	Организация и планирование научных исследований систем станков с компьютерным управлением.
31.	Расчет и моделирование технологических процессов современного металлообрабатывающего оборудования;
32.	Динамическая система станка, расчет и моделирование ее показателей.
33.	Особенности расчета и моделирования статических и динамических характеристик элементов и систем станков;
34.	Расчет и моделирование параметров устойчивости станочной системы .
35.	Эквивалентные динамические системы станка, моделирование внутренних и внешних кинематических связей в ней.
36.	Основные положения теории упругости при проектировании станочных систем.
37.	Упругая система станка, основные характеристики, расчет и моделирование;
38.	Расчетное и компьютерное определение характеристик упругой системы станка.
39.	Расчет и моделирование процессов демпфирования в незатянутых межузловых соединениях станков.
40.	Методики моделирования рабочих процессов в станках.
41.	Методы расчета упругих деформаций в узлах для замкнутых систем станков.
42.	Собственная устойчивость процесса резания, моделирование его динамических характеристик.
43.	Собственная устойчивость процесса трения, моделирование его статических и динамических характеристик.
44.	Методика расчета устойчивости перемещения узлов станка без учета резания.
45.	Прикладные задачи теории релаксационных автоколебаний при проектировании станочных систем.
46.	Основные положения теории компоновок станочных систем в аспекте вопросов их проектирования и моделирования.
47.	Методика моделирования фрикционных автоколебаний в динамической системе станка.
48.	Моделирование устойчивости динамической системы станка при различных видах обработки.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Состав, и структура станочных систем с компьютерным управлением. Статические и динамические характеристики станочных систем с компьютерным управлением. Расчетное и экспериментальное определение характеристик станочных систем с компьютерным управлением. Компьютерное моделирование характеристик станочных систем с компьютерным управлением. Рабочие процессы в производственных системах машин. Моделирование процессов резания в производственных системах машин.	ПК-5	Отчет выполнения практического задания № 1
2	Влияние упругих колебаний и автоколебаний на устойчивость производственных систем машин Влияние компоновки упругой системы производственных систем машин на устойчивость движения узлов. Моделирование стационарных и переходных процессы в производственных систем машин, с учетом внешних воздействий. Моделирование вынужденных колебаний при обработке резанием и при перемещении узлов производственных систем машин Моделирование и расчет АФЧХ несущих и других систем производственных систем машин.	ПК-6	Отчет выполнения практического задания № 2
3	Алгоритмы расчета АФЧХ для типовых технологических процессов автоматизированного производства Методы конструирования и расчета процессов динамики и определения устойчивости производственных систем машин Изучение методов проектирования и средств моделирования элементов и узлов производственных систем машин	ПК-5	Отчет выполнения практического задания № 3

4	Методы динамических расчетов и моделирование при проектировании производственных систем машин. Динамические расчеты и моделирование производственных систем машин	ПК-6	Отчет выполнения практического задания № 4
---	---	------	--

## 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 2. Комплект заданий для практической работы

#### Практическая работа №1, 2: Расчет гибкой производственной системы

##### 1. Цель занятия: Расчет гибкой производственной системы

**Нормативные документы:** Руководство оператора системы ЧПУ Интеграл, Руководство программиста системы ЧПУ Интеграл, Руководство FESTO

##### 2. Алгоритм выполнения практического занятия

1. Выбрать комплект изделий по варианту
2. Выполнить расчет и моделирование режимов функционирования оборудования
3. Выполнить расчет станкоемкости гибкой производственной системы
4. Выполнить расчет технико-экономических показателей функционирования рабочих позиций гибкой производственной системы
5. Спроектировать компоночно-функциональную схему рабочих позиций гибкой производственной системы
6. Оформить расчетно-пояснительную записку и приложения

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** оформление структуры представления о приведении моментов инерции и масс к валу двигателя таблица 1.1 - Бланк выполнения задания №1.

Таблица 1.1 – Структура представления о приведении моментов инерции и масс к валу двигателя

Основополагающие позиции структуры	Элементы обоснования позиций структуры <sup>1</sup>
Определение существующих характеристик гибкой производственной системы	1. 2. ....
Определение режима функционирования гибкой производственной системы	1. 2. ....
Определение технико-экономических показателей гибкой производственной системы	1. 2. ....
Определение компоночно-функциональной схемы гибкой	1. 2.

производственной системы	....
Выявите разницу понятий компоновочная схема и функциональная схема гибкой производственной системы	1. 2. ....

<sup>1</sup> Количество элементов обоснования разное от 2 до 10.

**Практическая работа №3, 4.:** Расчет параметров производительности рабочих позиций загрузки и сортировки установки ФЕСТО.

**1. Цель занятия:** Расчет параметров производительности рабочих позиций загрузки и сортировки установки ФЕСТО.

**Нормативные документы:** Руководство оператора системы ЧПУ Интеграл, Руководство программиста системы ЧПУ Интеграл, Руководство FESTO

## 2. Алгоритм выполнения практического занятия

1. Выполнить расчет показателей функционирования рабочих позиций загрузки
2. Спроектировать компоночно-функциональную схему рабочих позиций загрузки
3. Разработать алгоритм загрузки заготовок
4. Разработать управляющую программу для загрузки заготовок
5. Загрузить управляющую программу в память контроллера
6. Провести контроль цикла загрузки заготовок
7. Выполнить расчет производительности
- 8.. Оформить расчетно-пояснительную записку и приложения

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** оформление структуры представления о приведении моментов инерции и масс к валу двигателя таблица 1.1 - Бланк выполнения задания №1.

Таблица 1.1 – Структура представления о приведении моментов инерции и масс к валу двигателя

Основополагающие позиции структуры	Элементы обоснования позиций структуры <sup>1</sup>
Определение существующих характеристик рабочих позиций загрузки	1. 2. ....
Определение существующих характеристик рабочих позиций сортировки	1. 2. ....
Приведите алгоритм загрузки заготовок	1. 2. ....
Приведите алгоритм сортировки заготовок	1. 2. ....
Выявите разницу понятий компоновочная схема и функциональная схема позиций загрузки заготовок	1. 2. ....



Выявите разницу понятий компоновочная схема и функциональная схема позиций сортировки заготовок	
--	--

<sup>1</sup> Количество элементов обоснования разное от 2 до 10.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана.

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа студента)

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а так же общими и частными мотивациями.

К особенностям обучения дисциплине Расчет, конструирование и моделирование оборудования с компьютерным управлением можно отнести постоянное взаимодействие между студентами и преподавателями, а так же максимальную приближенность языкового материала к профессиональной деятельности, что выражается в моделировании профессиональных ситуаций.

Подготовка к практическим занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Практическая работа выполняется в аудитории. Отчет о выполненной работе подготавливается и заполняется студентом самостоятельно.

Цель практических работ: закрепить приобретённые на лекциях теоретические знания, научиться пользоваться основными средствами расчета и моделирования оборудования с компьютерным управлением. Для проведения лабораторных работ используются:

- методические рекомендации по выполнению практических работ для студентов всех форм обучения;
- лабораторное оборудование, программные пакеты.

Промежуточный контроль знаний студентов проводится на основании проведения контрольных опросов при защите практических работ, выполнения и защиты рефератов и курсовой работы.

При реализации учебных курсов дисциплины используются следующие технологии:

***Раздел «Введение. Предмет и задачи курса»*** - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем;

***Раздел «Расчетные схемы оборудования, характеристики систем с компьютерным управлением»*** - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально. Форма текущего контроля прак. работа №1-2

***Раздел «Сущность динамических процессов и процедур в станочных системах с компьютерным управлением»*** - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально. Форма текущего контроля прак. работа №3

***Раздел « Устойчивость систем. Моделирование упругих колебаний и автоколебаний, их влияние на устойчивость динамических систем»*** - технология

традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально. Форма текущего контроля прак. работа №4

**Раздел «Моделирование станочных систем при внешнем воздействии, вынужденные колебания динамических систем станков»** - технология развития критического мышления. Предполагает организацию учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют информацию с целью развития умений и навыков. Методы обучения включают в себя: решение расчетно-конструкторских задач. Форма текущего контроля прак. работа №5

**Раздел «Моделирование динамических характеристик производственных систем машин»** - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально. Форма текущего контроля прак. работа №6

**Раздел «Расчет и конструирование производственных систем»** - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально. Форма текущего контроля прак. работа №7

**Раздел «Определение динамических характеристик производственных систем»** - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально. Форма текущего контроля прак. работа №8

**Раздел «Заключение»** - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем;

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Мещерякова В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Звонцов И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 588 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2123-7.	учебное пособие	ЭБС «Лань»

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Мещерякова В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

2	Звонцов И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 588 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2123-7.	учебное пособие	ЭБС «Лань»
---	--	-----------------	------------

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
МП

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева  
(И.О. Фамилия)

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	-	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2.	Office Standart	-	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочн
3.	Компас 3D	250	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочная
4.	Система ЧПУ Flex NC	2	В составе станочного оборудования (бессрочно)
5.	Siemens Siematic Step 7	2	В составе станции FESTO (бессрочно)

**11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е306)	Переносной проектор, экран, компьютерный стол, стол преподавательский, стул, доска аудиторная, стол ученический двухместный, ПК	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В	52,9	15

2.	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)</p>	<p>Стол преподавательский, столы ученические двухместные (моноблок) , стул, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор</p>	<p>445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В</p>	71,5	66
3	<p>Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)</p>	<p>Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет</p>	<p>445020 Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)</p>	84,8	16