

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**РАСЧЁТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ УЗЛОВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Расчёт и конструирование механических узлов	<b>Код модуля</b> 1134510 (М.1.20)
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	к.т.н., доцент	Зав. кафедрой	Электронное машиностроение	

**Руководитель модуля**

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководители образовательных программ (ОП), для которых реализуется модуль**

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>	<b>Подпись</b>
1	Сусенко Олег Сергеевич (15.03.04)	доцент	Кафедра электронного машиностроения	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

## Расчёт и конструирование механических узлов

1.1. Объем модуля, з.е. – 12

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Расчёт и конструирование механических узлов» входит в вариативную по выбору студента часть образовательной программы. В ходе освоения модуля у студентов формируется способность к расчету и конструированию механизмов автоматизированных систем, конструкторской подготовке производства автоматизированных, мехатронных и робототехнических систем, использованию для проектирования специализированного программного обеспечения.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

### Для ОП 15.03.04 очная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Автоматизация проектирования узлов автоматизированных систем	8	16		64	80	118	Экзамен (18)	216	6
2.	(ВС) Расчёт и конструирование механических узлов автоматизированных систем	7	34	51		85	113	Экзамен (18)	216	6
<b>Всего на освоение модуля</b>			50	51	64	165	231	36	432	12

### Для ОП 15.03.04 заочная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
3.	(ВС) Автоматизация проектирования узлов	10	10		20	30	168	Экзамен (18)	216	6

	автоматизированных систем									
4.	(BC) Расчёт и конструирование механических узлов автоматизированных систем	9	10	20		30	168	Экзамен (18)	216	6
<b>Всего на освоение модуля</b>			20	20	20	60	336	36	432	12

### Для ОП 15.03.04 заочная ускоренная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (BC).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
5. (BC) Автоматизация проектирования узлов автоматизированных систем	7	6		14	20	178	Экзамен (18)	216	6
6. (BC) Расчёт и конструирование механических узлов автоматизированных систем	6	6	12		18	180	Экзамен (18)	216	6
<b>Всего на освоение модуля</b>		12	12	14	38	338	36	432	12

### 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Последовательность изучения указана в п.2
3.2.	Корреквизиты	-

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

##### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
15.03.04/01.01	<p>РО-5 Способность эффективно и результативно организовать свой труд в ходе осуществления образовательной деятельности. Способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);</p>
	<p>РО-ТОП1-1 Способность конструировать механические узлы автоматизированных систем и выполнять инженерный анализ конструкций.</p>	<p>способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);</p> <p>способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);</p> <p>способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);</p> <p>способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).</p> <p>способность участвовать в разработке проектов</p>

		<p>по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);</p> <p>способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);</p> <p>способность конструировать механические узлы автоматизированных систем с применением инженерных расчётов и компьютерных средств автоматизированного проектирования (ДПК-1);</p> <p>способность выполнять диагностику и прогнозирование свойств конструкций узлов автоматизированных систем с применением методов математической физики и компьютерных систем инженерного анализа (ДПК-2);</p>
--	--	---

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7, ПК-20, ДПК-1, ДПК-2	ПК-5
1	(BC) Автоматизация проектирования узлов автоматизированных систем	*	*
1	(BC) Расчёт и конструирование механических узлов автоматизированных систем	*	

### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: - не применяется.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю: - не применяется

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе модуля

#### 5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

- не применяется.

### 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЗЛОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Расчёт и конструирование механических узлов	<b>Код модуля</b> <b>1134510 (М.1.20)</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование - бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018



Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Тихонов Игорь Николаевич	к.т.н., доцент	Зав. кафедрой	Электронное машиностроение	
2	Гулин Валерий Николаевич	к.т.н., доцент	доцент	Электронное машиностроение	

Руководитель модуля

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## Автоматизация проектирования узлов автоматизированных систем

### 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Автоматизация проектирования узлов автоматизированных систем» входит в вариативную по выбору студента часть образовательной программы в составе модуля «Расчёт и конструирование механических узлов». В процессе изучения дисциплины у студентов формируются компетенции разработки или модернизация автоматизированных систем, систем управления (СУ), применения специализированного программного обеспечения на основе освоенной ранее дисциплины «Расчёт и конструирование механических узлов автоматизированных систем».

Процесс изучения дисциплины включает лекции, расчетно-графическую работу, домашнюю работу, лабораторные работы и самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения: проектная работа в малых группах. Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, экзамена.

### 1.2. Язык реализации программы - русский.

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).

способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способность конструировать механические узлы автоматизированных систем с применением инженерных расчётов и компьютерных средств автоматизированного проектирования (ДПК-1);

способность выполнять диагностику и прогнозирование свойств конструкций узлов автоматизированных систем с применением методов математической физики и компьютерных систем инженерного анализа (ДПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:*

- основы использования САПР для проектирования автоматизированных систем;
- основные характеристики и назначение устройств получения информации о состоянии автоматизированных систем, технологического объекта управления;

- основные характеристики и назначение исполнительных механизмов и устройств автоматизированных систем;
- основные характеристики, структуру, основы программирования и порядок применения микро-ЭВМ и программируемых контроллеров для управления объектами и процессами;
- содержание и порядок автоматизированного компьютерного выполнения проектных работ в области автоматизированных систем, автоматизации и управления технологических процессов и производств;
- принципы организации функционирования автоматизированных систем;
- организацию работ по монтажу, наладке и эксплуатации автоматизированных систем.

*Уметь:* применять знания и понимание для

- автоматизированного проектирования робототехнических комплексов, автоматизированных систем, включая системы управления коммуникативными действиями; составлять и представлять алгоритмы и управляющие программы; выносить суждения, общаться и обмениваться информацией в процессе проектирования роботов в составе малой проектной группы; комментировать, обсуждать вопросы и проблемы в ситуациях организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности в области робототехники; использования современных технических и программных средств при планировании и выполнении проектирования робототехнических объектов и систем; самостоятельной работы с научно-технической и учебно-методической литературой по различным разделам дисциплины и информационно-поисковых систем; произвести выбор датчиков и исполнительных механизмов при проектировании автоматизированных систем; произвести выбор структуры и средств реализации системы управления технологическими объектами и процессами; составлять технические задания на проектирование автоматизированных систем; выполнять проектно-расчетные работы на стадиях технического и рабочего проектирования автоматизированных систем; использовать системы автоматического проектирования и ЭВМ в проектных работах; критически анализировать технические решения, используемые в прототипах, сравнивать эти решения с известными аналогами и обосновано предлагать и разрабатывать собственные технические решения.

*Владеть* (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины, навыками проектирования, программирования и эксплуатации мехатронных систем и роботов.

#### 1.4. Объем дисциплины

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 8
1	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
2	Лекции	16	16	16
3	Практические занятия			
4	Лабораторные работы	64	64	64
5	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	118	12	118
6	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2,33</b>	<b>экзамен</b>
7	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>216</b>	94,33	<b>216</b>
8	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>6</b>		<b>6</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 10
1	Аудиторные занятия	30	30	30
2	Лекции	10	10	10
3	Практические занятия			
4	Лабораторные работы	20	20	20
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	168	4,5	168
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	216	36,83	216
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

### Заочная ускоренная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 7
1	Аудиторные занятия	20	20	20
2	Лекции	6	6	6
3	Практические занятия			
4	Лабораторные работы	14	14	14
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	178	3	178
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	216	25,33	216
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Методология автоматизированного проектирования	Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования. Системный подход – основа для создания моделей изучаемых объектов и процессов. Две главные процедуры в составе процесса проектирования: анализ и синтез объекта. Комплексная

		автоматизация производства. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем.
P2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	<p>Организация проектирования. Последовательность и этапы проектирования. Системный подход к проектированию, его сущности и общие принципы. Содержание предпроектных работ. Задание на проектирование локальных систем и техническое задание на АС, их содержание и утверждение; разработка технико-экономического обоснования проекта.</p> <p>Основные понятия о процедурном проектировании автоматизированных систем. Этапы проектирования: предпроектные исследования, техническое проектирование, эскизное проектирование и рабочее проектирование. Проблема выбора стандартов проектирования. Содержание этапов проектирования с учётом выбранных стандартов. Особенности процесса принятия решений при реализации вариантов проектирования. Структура технического задания (ТЗ) и технического предложения (ТП) на разработку автоматизированной системы. Реализация ТЗ И ТП на сквозном примере</p> <p>Общая характеристика проектной документации. Содержание работ на стадиях «Техническое задание», «Техническое предложение», «Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация». Состав проектной и эксплуатационной документации. Обозначение документов и систем. Сбор и обработка данных об объекте, изучение объекта автоматизации. Технологический регламент и другая технологическая документация. Состав и содержание графической и текстовой частей этапов проектов.</p>
P3	Эскизное проектирование автоматизированных систем	<p>Эскизное проектирование автоматизированных систем, структура эскизного проекта, этапы, особенности реализации проекта с использованием сквозного примера. Содержание эскизного проекта, этапы. Определение базовых сущностей проектируемой автоматизированной системы. Выбор структуры автоматизированной системы (АС).</p> <p>Особенности процесса декомпозиции проектируемой системы на подсистемы. Декомпозиция структурная и параметрическая. Определение уровней ресурсов и средств обеспечения процесса проектирования. Иллюстрация процесса декомпозиции системы на сквозном примере проектирования</p>
P4	Разработка технического проекта	<p>Построение и проектирование структурных схем управления. Особенности проектирования распределенных АС. Выбор комплексов технических средств. Выбор типовых технических средств сбора, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их метрологических характеристик. Особенности выбора информационно–управляющих вычислительных комплексов.</p> <p>Выбор точек контроля, сигнализации, управления и блокировки. Локальные схемы контроля и управления. Выполнение функциональных схем локальной автоматизации. Схемы контроля и управления с использованием средств вычислительной техники. Режимы управления: супервизорный и НЦУ. Выполнение функциональных схем АС.</p> <p>Схемы (электрические, гидравлические, пневматические, кинематические, вакуумные, оптические, комбинированные). Типы</p>

		<p>схем (структурные, функциональные, принципиальные, монтажные, подключения, общие, объединенные). Правила составления и оформления схем.</p> <p>Функции управления и блокировки в АС. Составление алгоритма их работы</p>
P5	Выбор преобразователей сигналов	<p>Классификация преобразователей, характеристики, типовые реализации. Первичные преобразователи. Помехозащищенность первичных преобразователей. Преобразователи код-код, аналог-код, аналог-импульс, счетчики, ЦАП, АЦП. Построение одноканальных кодowych шкал. Согласование интерфейсов преобразователей.</p> <p>Помехозащищенность первичных преобразователей. Ликвидация дребезга контактов. Реализация гальванических развязок.</p>
P6	Проектирования дискретных систем управления	<p>Понятие о дискретных системах управления. Примеры дискретных систем управления. Задачи, решаемые при проектировании дискретных устройств и схем управления. Понятие дискретного автомата.</p> <p>Проектирование логических устройств на основе анализа релейно-контактных схем. Синтез контактных схем и структур на бесконтактных логических элементах. Реализация релейно-контактных схем на электромагнитных и твердотельных реле. Согласование ТТР. Сравнение электромагнитных и твердотельных реле. Задача синтеза дискретного автомата с памятью. Обеспечение быстродействия автоматов с памятью. Понятие динамического автомата.</p> <p>Автоматизация проектирования устройств дискретной автоматики. Унификация конструкций устройств дискретной автоматики.</p>
P7	Аппаратно-технический синтез АС	<p>Типовые задачи управления технологическими процессами: измерение и регулирование температуры, давления, уровня, содержания, расхода жидких, газообразных и сыпучих продуктов; управление оборудованием; защита от аварий.</p> <p>Проектирование подсистемы ввода аналоговых сигналов АС. Структурные схемы подсистемы ввода АС. Методика выбора технических средств подсистемы ввода аналоговых сигналов: датчики, нормирующие преобразователи, коммутаторы, АЦП. Продольные и поперечные помехи и способы их снижения. Учет нелинейности статических характеристик преобразователей. Структурные и программные способы уменьшения погрешности в подсистеме ввода АС.</p> <p>Проектирование подсистемы ввода дискретных сигналов АС.</p> <p>Проектирование подсистемы вывода аналоговых и дискретных сигналов АС.</p> <p>Проектирование систем электропитания. Системы электропитания переменного и постоянного тока. Проектирование систем питания переменного тока. Вторичные источники электропитания. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы, преобразователи. Защита источников питания от перегрузки по току.</p> <p>Оценка быстродействия системы управления. Понятие и количественные показатели быстродействия отдельных элементов системы управления. Оценка быстродействия измерительных и управляющих каналов.</p>
P8	Составление рабочего проекта	<p>Выбор механических элементов и конструкций АС. Требования к узлам крепления датчиков и исполнительных механизмов. Выбор и размещение аппаратуры. Выбор типа и конструкции щитов и пультов. Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах, размещение электрических и трубных</p>

		<p>проводок.</p> <p>Выбор и размещение аппаратуры: ЭВМ, МК, дисплеев, функциональных клавиатур, мнемосхем, пультов и др.</p> <p>Проблемы эргономики и технической эстетики при проектировании АС.</p>
Р9	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	<p>Организация монтажных работ. Особенности одновременного монтажа объектов управления и систем автоматизации. Наладочные работы, их назначение, содержание и организация.</p> <p>Стендовая проверка средств контроля и управления. Проверка электрических и трубных линий. Организация опытной эксплуатации систем и задача их ввода в промышленную эксплуатацию.</p> <p>Структура, состав и функции службы эксплуатации систем автоматизации и метрологическое обеспечение.</p>

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					Объем модуля (зач.ед.): 12		Объем дисциплины (зач.ед.): 6		
		Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных в неаудиторных работ (колич.)											Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы						Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Ни семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю			
P1	Методология автоматизированного проектирования	17,2	10	2	8	7,2	7,2	0,4		6,8																						
P2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	52,4	22	2	20	30,4	24,4	0,4		24		6	1																			
P3	Эскизное проектирование автоматизированных систем	22,4	10	2	8	12,4	12,4	0,4		12																						
P4	Разработка технического проекта	22,4	10	2	8	12,4	12,4	0,4		12																						
P5	Выбор преобразователей сигналов	14,4	6	2	4	8,4	8,4	0,4		8																						
P6	Проектирования дискретных систем управления	22,4	10	2	8	12,4	12,4	0,4		12																						
P7	Аппаратно-технический синтез АС	14,4	6	2	4	8,4	8,4	0,4		8																						
P8	Составление рабочего проекта	13,2	5	1	4	8,2	8,2	0,2		8																						
P9	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	19,2	1	1		18,2	0,2	0,2				18						1														
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>198</b>	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>118</b>	<b>94</b>	<b>3,2</b>	<b>0</b>	<b>90,8</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>216</b>	<b>80</b>				<b>136</b>																									В т.ч. промежуточная аттестация

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»



Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																														
		Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)											
Всего (час.)	Лекция							Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю									
P1	Методология автоматизированного проектирования	23	5	1		4	18	18	10		8																										
P2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	35	5	1		4	30	18	10		8																										
P3	Эскизное проектирование автоматизированных систем	17	1	1			16	16	16																												
P4	Разработка технического проекта	26	6	2		4	20	20	12		8																										
P5	Выбор преобразователей сигналов	11	1	1			10	10	10																												
P6	Проектирования дискретных систем управления	23	5	1		4	18	18	10		8																										
P7	Аппаратно-технический синтез АС	11	1	1			10	10	10																												
P8	Составление рабочего проекта	23	5	1		4	18	18	10		8																										
P9	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	29	1	1			28	10	10																												
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>198</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>168</b>	<b>138</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>40,0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>216</b>	<b>30</b>				<b>186</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																		<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>									

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

Заочная ускоренная форма обучения, семестр 7

Объем модуля (зач.ед.): 12

Объем дисциплины (зач.ед.): 6

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																				
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)																			
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер. коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю													
P1	Методология автоматизированного проектирования	22,5	4,5	0,5		4	18	18	10		8																																
P2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	28,5	4,5	0,5		4	24	18	10		8																																
P3	Эскизное проектирование автоматизированных систем	21	1	1			20	20	20																																		
P4	Разработка технического проекта	25	5	1		4	20	20	12		8																																
P5	Выбор преобразователей сигналов	16,5	0,5	0,5			16	16	16																																		
P6	Проектирования дискретных систем управления	16,5	0,5	0,5			16	16	16																																		
P7	Аппаратно-технический синтез АС	16,5	0,5	0,5			16	16	16																																		
P8	Составление рабочего проекта	21	3	1		2	18	18	14		4																																
P9	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	30,5	0,5	0,5			30	12	12																																		
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>198</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>178</b>	<b>154</b>	<b>126</b>	<b>0</b>	<b>28,0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>216</b>	<b>20</b>				<b>196</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>																

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Практические занятия *не предусмотрено*

##### 4.2. Лабораторные работы

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Целесообразность вида управления: ручное, механизированное, автоматизированное и автоматическое	4
P1	2	Состав и структура автоматизированных систем	4
P2	3	Последовательность и этапы проектирования.	8
P2	4	Системный подход к проектированию	8
P2	5	Комплектация проектной документации	4
P3	6	Эскизное проектирование автоматизированных систем	8
P4	7	Разработка технического проекта	8
P5	8	Выбор преобразователей сигналов	4
P6	9	Автоматизация проектирования устройств дискретной автоматики	8
P7	10	Аппаратно-технический синтез автоматизированных систем	4
P8	11	Составление рабочего проекта	4
<b>Всего:</b>			<b>64</b>

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Состав и структура автоматизированных систем	4
P2	2	Последовательность и этапы проектирования.	4
P4	3	Разработка технического проекта	4
P6	4	Автоматизация проектирования устройств дискретной автоматики	4
P8	5	Составление рабочего проекта	4
<b>Всего:</b>			<b>20</b>

Заочная ускоренная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	2	Состав и структура автоматизированных систем	4
P2	3	Последовательность и этапы проектирования.	4
P4	7	Разработка технического проекта	4
P8	11	Составление рабочего проекта	2
<b>Всего:</b>			<b>14</b>

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашней работы

1. Подбор программного обеспечения для интегрированного конструкторского проектирования (наименование узла, компонента) автоматизированной системы

(название).

2. Подбор программного обеспечения для интегрированного проектирования технологического процесса изготовления (наименование узла, компонента) автоматизированной системы (название).

**4.3.2. Примерный перечень тем графических работ не предусмотрено**

**4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) не предусмотрено**

**4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов не предусмотрено**

**4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) не предусмотрено**

**4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графической работы**

1. Разработка компоновки конструкции (наименование узла, компонента) автоматизированной системы (название) с использованием (название ПО).

2. Модернизация автоматизированной системы (наименование системы) с расчетом и конструированием (наименование узла, компонента) с использованием (название ПО).

3. Расчет и конструирование (наименование узла, компонента) автоматизированной системы (название) с использованием (название ПО).

**4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ) не предусмотрено**

**4.3.8. Примерная тематика контрольных работ не предусмотрено**

**4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов не предусмотрено**

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (дискуссия, лекция-беседа)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	*			*								
P2	*			*	*							
P3	*			*	*							
P4	*			*	*							
P5	*			*	*							
P6	*			*	*							
P7	*			*	*							
P8	*			*	*							
P9	*			*								

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 9.1.Рекомендуемая литература

### 9.1.1. Основная литература

1. Волчкевич, Леонид Иванович. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов/ Л. И. Волчкевич .— М. : Машиностроение, 2005 .— 380 с.
2. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Каляев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 360 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/769>.
3. Лукинов, А.П. Проектирование автоматизированных устройств + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2765>.

### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин, В. А. Фулин .— Москва : ДИАЛОГ-МИФИ, 2008 .— 224 с.
2. Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/806>.
3. Шапкарина, Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2009. — 63 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1856>
4. Закревский, А.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Д. Закревский, Ю.В. Поттосин, Л.Д. Черемисова. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2369>.
5. Баранов, Георгий Леонидович. Детали машин и основы конструирования : учебник / Г. Л. Баранов ; науч. ред. Ю. В. Песин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008 .— 288 с.
6. Технологическое обеспечение мехатронных станочных систем: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / [В. В. Постнов, Р. Р. Латыпов, Н. К. Криони и др.] .— 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2014 .— 140 с
7. Щербинин, С.В. Методика проектирования электромехатронных систем движения [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 45 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10855>.

## 9.2. Методические разработки *не используются*

### 9.3. Программное обеспечение

Используется ПО:

- Microsoft: ОС Windows, Microsoft Excel, лицензии MSDNAA;
- Mathcad система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования компании Mathsoft, лицензии УрФУ;
- MATLAB — высокоуровневый язык и интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов, лицензии УрФУ;
- свободно распространяемое (Free Software);
- с открытым исходным кодом (Open Source),
- демонстрационные или ознакомительные версии ПО.

### 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ  
<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru  
<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов  
[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы  
[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам  
<http://window.edu.ru/unilib/> - Библиотеки ВУЗов

### 9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории технических средств автоматизации (М-416а)

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе дисциплины

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 6 / 240 = 2,5 \%$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	8, 1-8	10
Домашняя работа	8, 1-8	30
Расчетно-графическая работа	8, 1-8	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторных работ	8, 1-8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 8	1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ. В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	--	--	--

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ИнМИТ:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Зачтено	Высокий
80-60		Повышенный
60-40		Пороговый
менее 40	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,024	9 разделов лекционного материала
	Домашняя работа	0,072	4 этапа в составе ДР
	Расчетно-графическая работа	0,144	5 этапов в составе РГР
2	Выполнение комплекса лабораторных работ	0,4	11 лабораторных работ
3	Экзамен	0,36	103 теоретических вопроса по разделам дисциплины
	$\Sigma$	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40



Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Независимый тестовый контроль не предусмотрен.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий** *не предусмотрено*

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий** *не предусмотрено*

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы** *не предусмотрено*

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования.
2. Системный подход – основа для создания моделей изучаемых объектов и процессов.
3. Две главные процедуры в составе процесса проектирования: анализ и синтез объекта.
4. Комплексная автоматизация производства.
5. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства.
6. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием.
7. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем.
8. Последовательность и этапы проектирования.
9. Системный подход к проектированию, его сущности и общие принципы.
10. Содержание предпроектных работ.
11. Задание на проектирование локальных систем и техническое задание на АС, их содержание и утверждение; разработка технико-экономического обоснования проекта.
12. Основные понятия о процедурном проектировании автоматизированных систем.
13. Этапы проектирования: предпроектные исследования, техническое проектирование, эскизное проектирование и рабочее проектирование.
14. Проблема выбора стандартов проектирования Содержание этапов проектирования с учётом выбранных стандартов.
15. Особенности процесса принятия решений при реализации вариантов проектирования.
16. Структура технического задания (ТЗ) и технического предложения (ТП) на разработку автоматизированной системы.
17. Реализация ТЗ И ТП на сквозном примере
18. Общая характеристика проектной документации.
19. Содержание работ на стадиях «Техническое задание», «Техническое предложение», «Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация».
20. Состав проектной и эксплуатационной документации.
21. Обозначение документов и систем.
22. Сбор и обработка данных об объекте, изучение объекта автоматизации.
23. Технологический регламент и другая технологическая документация.
24. Состав и содержание графической и текстовой частей этапов проектов.
25. Эскизное проектирование автоматизированных систем, структура эскизного проекта, этапы, особенности реализации проекта с использованием сквозного примера.
26. Содержание эскизного проекта, этапы.
27. Определение базовых сущностей проектируемой автоматизированной системы.
28. Выбор структуры Мехатронной и робототехнической системы (АС).
29. Особенности процесса декомпозиции проектируемой системы на подсистемы.

30. Декомпозиция структурная и параметрическая.
31. Определение уровней ресурсов и средств обеспечения процесса проектирования.
32. Иллюстрация процесса декомпозиции системы на сквозном примере проектирования
33. Построение и проектирование структурных схем управления.
34. Особенности проектирования распределенных АС.
35. Выбор комплексов технических средств.
36. Выбор типовых технических средств сбора, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их метрологических характеристик.
37. Особенности выбора информационно–управляющих вычислительных комплексов.
38. Выбор точек контроля, сигнализации, управления и блокировки.
39. Локальные схемы контроля и управления.
40. Выполнение функциональных схем локальной автоматизации.
41. Схемы контроля и управления с использованием средств вычислительной техники.
42. Режимы управления: супервизорный и НЦУ.
43. Выполнение функциональных схем АС.
44. Схемы (электрические, гидравлические, пневматические, кинематические, вакуумные, оптические, комбинированные).
45. Типы схем (структурные, функциональные, принципиальные, монтажные, подключения, общие, объединенные).
46. Правила составления и оформления схем.
47. Функции управления и блокировки в АС.
48. Составление алгоритма их работы
49. Классификация преобразователей, характеристики, типовые реализации.
50. Первичные преобразователи.
51. Помехозащищенность первичных преобразователей.
52. Преобразователи код-код, аналог-код, аналог-импульс, счетчики, ЦАП, АЦП.
53. Построение одноканальных кодовых шкал.
54. Согласование интерфейсов преобразователей.
55. Помехозащищенность первичных преобразователей.
56. Ликвидация дрейфа контактов.
57. Реализация гальванических развязок.
58. Понятие о дискретных системах управления.
59. Примеры дискретных систем управления.
60. Задачи, решаемые при проектировании дискретных устройств и схем управления.
61. Понятие дискретного автомата.
62. Проектирование логических устройств на основе анализа релейно-контактных схем.
63. Синтез контактных схем и структур на бесконтактных логических элементах.
64. Реализация релейно-контактных схем на электромагнитных и твердотельных реле.
65. Согласование ТТР.
66. Сравнение электромагнитных и твердотельных реле.
67. Задача синтеза дискретного автомата с памятью.
68. Обеспечение быстродействия автоматов с памятью.
69. Понятие динамического автомата.
70. Автоматизация проектирования устройств дискретной автоматики.
71. Унификация конструкций устройств дискретной автоматики.
72. Типовые задачи управления технологическими процессами: измерение и регулирование температуры, давления, уровня, содержания, расхода жидких, газообразных и сыпучих продуктов; управление оборудованием; защита от аварий.
73. Проектирование подсистемы ввода аналоговых сигналов АС.
74. Структурные схемы подсистемы ввода АС.
75. Методика выбора технических средств подсистемы ввода аналоговых сигналов: датчики, нормирующие преобразователи, коммутаторы, АЦП.
76. Продольные и поперечные помехи и способы их снижения.
77. Учет нелинейности статических характеристик преобразователей.
78. Структурные и программные способы уменьшения погрешности в подсистеме ввода АС.
79. Проектирование подсистемы ввода дискретных сигналов АС.
80. Проектирование подсистемы вывода аналоговых и дискретных сигналов АС.
81. Проектирование систем электропитания.

82. Системы электропитания переменного и постоянного тока.
83. Проектирование систем питания переменного тока.
84. Вторичные источники электропитания.
85. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы, преобразователи.
86. Защита источников питания от перегрузки по току.
87. Оценка быстродействия системы управления.
88. Понятие и количественные показатели быстродействия отдельных элементов системы управления.
89. Оценка быстродействия измерительных и управляющих каналов.
90. Выбор механических элементов и конструкций АС.
91. Требования к узлам крепления датчиков и исполнительных механизмов.
92. Выбор и размещение аппаратуры.
93. Выбор типа и конструкции щитов и пультов.
94. Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах, размещение электрических и трубных проводок.
95. Выбор и размещение аппаратуры: ЭВМ, МК, дисплеев, функциональных клавиатур, мнемосхем, пультов и др.
96. Проблемы эргономики и технической эстетики при проектировании АС.
97. Организация монтажных работ.
98. Особенности одновременного монтажа объектов управления и систем автоматизации.
99. Наладочные работы, их назначение, содержание и организация.
100. Стендовая проверка средств контроля и управления.
101. Проверка электрических и трубных линий.
102. Организация опытной эксплуатации систем и задача их ввода в промышленную эксплуатацию.
103. Структура, состав и функции службы эксплуатации систем автоматизации и метрологическое обеспечение.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена не предусмотрено**

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации не используются**

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля не используются**

**8.3.8. Интернет-тренажеры не используются**

**8.3.9. Перечень примерных заданий в составе контрольной работы не предусмотрено**

**8.3.10. Контрольные задания для формирования отчета по практическим занятиям не предусмотрено**

**8.3.11. Перечень примерных заданий в составе домашней работы**

1. Уточнить задачу, подготовить исходные данные для примера.
2. Построить таблицу сравнения применимого ПО для выбранной задачи и этапов проектирования.
3. Обосновать выбранный набор ПО для интегрированного проектирования.
4. Оформить результаты

**8.3.12. Контрольные задания для формирования отчета по лабораторным работам**

1. Сформулировать задачу, подготовить исходные данные.
2. Построить формальное описание.
3. Выполнить необходимые схемы и эскизы
4. Подготовить алгоритм решения поставленной задачи, план исследований
5. Выполнить исследования, ввести код программы в ПО
6. Провести анализ полученных результатов и сделать выводы.
7. Оформить результаты

**8.3.13. Перечень примерных заданий при выполнении расчетно-графической работы:**

1. Уточнить задачу, подготовить исходные данные.
2. Выделить этапы проектирования
3. Выполнить подбор программного обеспечения для интегрированного

- конструкторского-технологического проектирования.
4. Последовательно выполнить проектные работы в выбранном ПО.
  5. Сравнить результаты САЕ-проектирования с заданными. При необходимости внести корректировки в предыдущее проектирование
  6. Оформить результаты.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**РАСЧЁТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ УЗЛОВ**  
**АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Расчёт и конструирование механических узлов	<b>Код модуля</b> <b>1134510 (М.1.20)</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование - бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	к.т.н., доцент	Зав. кафедрой	Электронное машиностроение	
2	Гулин Валерий Николаевич	к.т.н., доцент	доцент	Электронное машиностроение	

Руководитель модуля

В.Н. Гулин

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## Расчёт и конструирование механических узлов автоматизированных систем

### 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Расчёт и конструирование механических узлов автоматизированных систем» входит в вариативную по выбору студента часть ВУЗа образовательной программы в составе модуля «Расчёт и конструирование механических узлов». В ходе освоения дисциплины у студентов формируются компетенции, связанные с конструированием механических узлов автоматизированных систем, технических средств и систем автоматизации, которые необходимы в дальнейшем для освоения дисциплины «Автоматизация проектирования узлов автоматизированных систем» при реализации конструирования с применением инженерных расчётов и компьютерных средств автоматизированного проектирования.

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. По дисциплине обучающиеся выполняют курсовую работу. Основные формы интерактивного обучения: проектная работа в малых группах. Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, экзамена.

### 1.2. Язык реализации программы - русский.

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).

способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способность конструировать механические узлы автоматизированных систем с применением инженерных расчётов и компьютерных средств автоматизированного проектирования (ДПК-1);

способность выполнять диагностику и прогнозирование свойств конструкций узлов автоматизированных систем с применением методов математической физики и компьютерных систем инженерного анализа (ДПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:*

- определения и терминологию расчетов и конструирования, области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения;

- классификацию, технические характеристики, основные механизмы мехатронных, автоматизированных устройств, промышленных роботов, их систем управления;
- конструктивные особенности роботов, механику движения их узлов;
- классификацию, типовые конструкции, технические характеристики, области применения бункерных загрузочных устройств;
- общее устройство технологических и транспортных роторов, компоновку роторных и роторно-конвейерных линий, области применения роторов;
- методики выбора средств расчетов и конструирования мехатронных систем и их компонентов.

*Уметь:* применять знания и понимание для

- использования современных технических и программных средств при конструкторско-технологическом проектировании мехатронных систем;
- самостоятельной работы с научно-технической и учебно-методической литературой по различным разделам дисциплины и информационно-поисковых систем;
- выбора программного обеспечения, исходя из поставленных целей и решаемых задач;
- постановки задач расчетов, конструкторско-технологического проектировании, выбора структуры, создания алгоритмов функционирования мехатронных и робототехнических систем;
- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;
- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;
- конструировать механические узлы автоматизированных систем.

*Владеть* (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины, методами и методиками расчета основных параметров и показателей мехатронных и робототехнических систем и их элементов;
- навыками работы со специализированным программным обеспечением при конструкторско-технологическом проектировании, компьютерном анализе конструкций, проектировании, выполнении исследований различных технических объектов и систем.
- способностью оценивать различные мехатронные и робототехнические системы на пригодность решения конкретной задачи;
- навыками анализа вариантов выбора и расчета механических узлов роботов, их приводов и средств автоматизации;
- навыками практического применения аппаратных и программных при расчетах и конструировании.

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 7
1	Аудиторные занятия	85	85	85
2	Лекции	34	34	34
3	Практические занятия	51	51	51
4	Лабораторные работы			



5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	113	15,75	113
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	216	103,08	216
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 9
1	Аудиторные занятия	30	30	30
2	Лекции	10	10	10
3	Практические занятия	20	20	20
4	Лабораторные работы			
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	168	7,5	168
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	216	39,83	216
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

Заочная ускоренная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 6
1	Аудиторные занятия	18	18	18
2	Лекции	6	6	6
3	Практические занятия	12	12	12
4	Лабораторные работы			
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	180	5,7	180
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	216	26,03	216
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Общие сведения о дисциплине, роль дисциплины в инженерной подготовке студентов. Основные теоретические аспекты и концепции, лежащие в основе дисциплины. Основные понятия и обозначения. Структура исполнительных устройств и механизмов, функции составных частей. Содержание понятия «конструирование», критерии эффективности конструкции, основные виды расчётов: кинематические, силовые, прочностные. Порядок изучения дисциплины. Особенности самостоятельной работы по программе дисциплины.
P2	Построение приведённых расчётных схем механизмов	Принципы построения приведённых расчётных схем механизмов, схемы вращательного и поступательного движения, описывающие их параметры, многомассовые и двухмассовые схемы, правила вычисления приведённых значений параметров при разных режимах работы механизма.
P3	Расчёт нагрузок с применением приведённых расчётных схем механизмов	Расчётная динамическая модель механизма, её описание. Составление уравнений движения. Расчёт нагрузок: а) при пуске двигателя, б) при присоединении к движущимся механизмам ранее неподвижных.
P4	Законы движения деталей механизмов	Формы описания законов движения: графическая, табличная, аналитическая, их характеристики. Суть и достоинства аналитической относительной формы. Классификация законов движения. Выбор закона движения в конкретной ситуации. Переход от табличной формы к аналитической относительной. Определение закона движения детали рычажного механизма методом замкнутого векторного контура.
P5	Расчёты на прочность и жёсткость	Виды нагружения и деформаций деталей. Расчёт действующих механических напряжений при простых и сложных видах нагружения. Определение допускаемых напряжений при статических и динамических нагрузках. Выбор материалов деталей. Определение коэффициентов жёсткости простых тел и реальных деталей. Расчёт величин абсолютных деформаций при различных видах нагружения.
P6	Направляющие движения	Классификация направляющих. Конструкции направляющих вращательного и поступательного движений, с трением скольжения, качения, с «внутренним трением». Требования к качеству изготовления, применяемые материалы. Расчёт сил сопротивления движению в направляющих. Расчёт направляющих на прочность.
P7	Кулачковые механизмы	Классификация кулачковых механизмов. Расчёт размеров кулачков, углов давления, контактных усилий и напряжений, момента на валу кулачка. Особенности расчёта механизмов с силовым и кинематическим замыканием. Конструирование кулачковых механизмов, требования к качеству изготовления, применяемые материалы. Кулачково-роликовый механизм: устройство и работа механизма, алгоритм проектного расчёта.
P8	Мальтийские механизмы	Виды мальтийских механизмов. Кинематика, силовые и прочностные расчёты нормальных мальтийских механизмов с

		внешним зацеплением. Конструирование мальтийских механизмов, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
P9	Храповые механизмы	Виды храповых механизмов. Расчёт размеров и прочности деталей храповых механизмов. Конструирование храповых механизмов, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
P10	Механизмы с муфтами	Устройство и работа сцепных, однооборотных, предохранительных, компенсирующих муфт. Выбор муфт для конкретных условий применения.
P11	Механизмы фиксации	Устройство и работа механизмов одинарной и двойной фиксации. Виды фиксирующих и направляющих поверхностей. Расчёт усилий и времени фиксации. Конструирование механизмов фиксации, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
P12	Приводы механизмов систем автоматизации	Выбор типа привода. Согласование скоростных и нагрузочных параметров механизма и двигателя. Определение необходимой мощности электродвигателя. Расчёт электромагнитного привода механизмов.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																				Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)				
		Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных в неаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы						Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю		
P1	Введение	22,6	10	2	8		12,6	12,6	0,4	12,2																					
P2	Построение приведённых расчётных схем механизмов	13,2	8	6	2		5,2	5,2	1,2	4																					
P3	Расчёт нагрузок с применением приведённых расчётных схем механизмов	14,8	8	4	4		6,8	6,8	0,8	6																					
P4	Законы движения деталей механизмов	11,4	5	2	3		6,4	6,4	0,4	6																					
P5	Расчёты на прочность и жёсткость	14,8	8	4	4		6,8	6,8	0,8	6																					
P6	Направляющие движения	8,4	4	2	2		4,4	4,4	0,4	4																					
P7	Кулачковые механизмы	26,8	14	4	10		12,8	12,8	0,8	12																					
P8	Мальтийские механизмы	14,4	6	2	4		8,4	8,4	0,4	8																					
P9	Храповые механизмы	14,4	6	2	4		8,4	8,4	0,4	8																					
P10	Механизмы с муфтами	8,4	4	2	2		4,4	4,4	0,4	4																					
P11	Механизмы фиксации	8,4	4	2	2		4,4	4,4	0,4	4																					
P12	Приводы механизмов мехатронных систем	40,4	8	2	6		32,4	8,4	0,4	8		24									1										
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	198	85	34	51	0	113	89	6,8	82,2	0,0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Всего по дисциплине (час.)</b>	216	85				131	В т.ч. промежуточная аттестация																			18	0	0		

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»





#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1 Лабораторные работы *не предусмотрено*

##### 4.2 Практические занятия

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Программные продукты для расчетов и конструирования	4
P2	2	Построение приведённых расчётных схем механизмов	2
P3	3	Расчёт нагрузок с применением приведённых расчётных схем механизмов	4
P4	4	Законы движения деталей механизмов	3
P5	5	Расчёты на прочность и жёсткость	4
P6	6	Направляющие движения	2
P7	7	Типовые механизмы. Классификация	2
P7	8	Расчет кулачковых механизмов	4
P7	9	Расчет кулачково-роликовых механизмов	4
P8	10	Расчет мальтийских механизмов	4
P9	11	Расчет храповых механизмов	4
P10	12	Механизмы с муфтами	2
P11	13	Механизмы фиксации	2
P12	14	Конструкции приводов механизмов	2
P12	15	Расчет приводов механизмов	4
P1	16	Анализ конструкторских решений	4
<b>Всего:</b>			<b>51</b>

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	2	Построение приведённых расчётных схем механизмов	2
P3	3	Расчёт нагрузок с применением приведённых расчётных схем механизмов	4
P6	6	Направляющие движения	2
P7	8	Расчет кулачковых механизмов	4
P8	10	Расчет мальтийских механизмов	4
P11	13	Механизмы фиксации	2
P12	14	Конструкции приводов механизмов	2
<b>Всего:</b>			<b>20</b>

Заочная ускоренная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	2	Построение приведённых расчётных схем механизмов	2
P3	3	Расчёт нагрузок с применением приведённых	4

		расчётных схем механизмов	
P6	6	Направляющие движения	2
P11	13	Механизмы фиксации	2
P12	14	Конструкции приводов механизмов	2
<b>Всего:</b>			12

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем графических работ *не предусмотрено*

4.3.2. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) *не предусмотрено*

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов *не предусмотрено*

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) *не предусмотрено*

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Расчёт нагрузок с применением приведённых расчётных схем механизмов
2. Расчёты на прочность и жёсткость
3. Расчет кулачковых механизмов
4. Расчет кулачково-роликовых механизмов
5. Расчет мальтийских механизмов
6. Расчет храповых механизмов
7. Расчет приводов механизмов
8. Расчет и конструирование (наименование узла, компонента) мехатронной или робототехнической системы (название).
9. Разработка компоновки конструкции (наименование узла, компонента) мехатронной или робототехнической системы (название).
10. Модернизация с расчетом и конструированием (наименование узла, компонента мехатронной или робототехнической системы) с учетом анализа изготовления в условиях предприятия (наименование предприятия или организационно-технологических особенностей производства).

4.3.7. Примерная тематика контрольных работ *не предусмотрено*

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов *не предусмотрено*

#### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (дискуссия, лекция-беседа)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	*				*							
P2	*			*	*							
P3	*			*	*							
P4	*			*	*							
P5	*			*	*							
P6	*			*	*							
P7	*			*	*							



P8	*			*	*							
P9	*			*	*							
P10	*			*	*							
P11	*			*	*							
P12	*			*	*							

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2765>.
2. Баранов, Георгий Леонидович. Детали машин и основы конструирования : учебник / Г. Л. Баранов ; науч. ред. Ю. В. Песин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008. — 288 с.

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Технологическое обеспечение мехатронных станочных систем: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / [В. В. Постнов, Р. Р. Латыпов, Н. К. Криони и др.] .— 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2014. — 140 с
2. Гулия, Н.В. Детали машин [Электронный ресурс] : учеб. / Н.В. Гулия, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5705>.
3. Чернилевский, Д.В. Техническая механика: В четырех книгах. Книга четвертая. Детали машин и основы проектирования: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5802>.
4. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5806>.
5. Щербинин, С.В. Методика проектирования электромехатронных систем движения [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 45 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10855>.
6. Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/806>.
7. Распопов, В.Я. Микромеханические приборы: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/753>.

## 9.2. Методические разработки не используются

## 9.3. Программное обеспечение

Используется ПО:

- Microsoft: ОС Windows, Microsoft Excel, лицензии MSDNAA;
- Mathcad система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования компании Mathsoft, лицензии УрФУ;
- MATLAB — высокоуровневый язык и интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов, лицензии УрФУ;
- свободно распространяемое (Free Software);
- с открытым исходным кодом (Open Source),
- демонстрационные или ознакомительные версии ПО.

## 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/unilib/>- Библиотеки ВУЗов

## 9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием и выходом в интернет: жидкокристаллический телевизор с диодной подсветкой, персональными компьютерами профессиональной конфигурации и специализированным программным обеспечением.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

#### к рабочей программе дисциплины

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 6/240 = 2,5 \%$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7, 1-17	20
Текущий контроль на лекциях	7, 1-17	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических работ	7, 1-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>
<b>3. Лабораторные работы: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных работ – не предусмотрено</b>

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Этап 1. Уточнить формулировку задачи, подготовить исходные данные для расчета (конструирования) заданного механизма.	7, 1-2	10
Этап 2. Выполнить расчеты механизма, узлов, необходимые схемы и эскизы	7, 3-9	40
Этап 3. Провести анализ полученных результатов и сделать выводы.	7, 10-13	40
Этап 4. Оформление курсовой работы в целом	7, 14-16	10
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы – к тек.курс. = 0,4</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы – к пром.курс. = 0,6</b>		

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 2

к рабочей программе дисциплины

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ. В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

к рабочей программе дисциплины

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий

<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ИнМИТ:

<b>Критерии</b>		<b>Шкала оценок</b>
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Зачтено	Высокий
80-60		Повышенный
60-40		Пороговый
менее 40	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,12	12 разделов лекционного материала
2	Текущий контроль на лекциях	0,12	7 этапов
3	Выполнение комплекса практических работ	0,4	8 работ
4	Экзамен	0,36	47 теоретических вопросов по разделам дисциплины
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Независимый тестовый контроль не предусмотрен.

## 8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий не предусмотрено**

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий не предусмотрено**

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы не предусмотрено**

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Основные теоретические аспекты и концепции, лежащие в основе дисциплины.
2. Структура исполнительных устройств и механизмов, функции составных частей.
3. Содержание понятия «конструирование», критерии эффективности конструкции, основные виды расчётов: кинематические, силовые, прочностные.
4. Порядок изучения дисциплины.
5. Особенности самостоятельной работы по программе дисциплины.
6. Принципы построения приведённых расчётных схем механизмов, схемы вращательного и поступательного движения, описывающие их параметры,

- многомассовые и двухмассовые схемы, правила вычисления приведённых значений параметров при разных режимах работы механизма.
7. Расчётная динамическая модель механизма, её описание.
  8. Составление уравнений движения.
  9. Расчёт нагрузок: а) при пуске двигателя, б) при присоединении к движущимся механизмам ранее неподвижных.
  10. Формы описания законов движения: графическая, табличная, аналитическая, их характеристики.
  11. Суть и достоинства аналитической относительной формы.
  12. Классификация законов движения.
  13. Выбор закона движения в конкретной ситуации.
  14. Переход от табличной формы к аналитической относительной.
  15. Определение закона движения детали рычажного механизма методом замкнутого векторного контура.
  16. Виды нагружения и деформаций деталей.
  17. Расчёт действующих механических напряжений при простых и сложных видах нагружения.
  18. Определение допускаемых напряжений при статических и динамических нагрузках.
  19. Выбор материалов деталей.
  20. Определение коэффициентов жёсткости простых тел и реальных деталей.
  21. Расчёт величин абсолютных деформаций при различных видах нагружения.
  22. Классификация направляющих.
  23. Конструкции направляющих вращательного и поступательного движений, с трением скольжения, качения, с «внутренним трением».
  24. Требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
  25. Расчёт сил сопротивления движению в направляющих.
  26. Расчёт направляющих на прочность.
  27. Классификация кулачковых механизмов.
  28. Расчёт размеров кулачков, углов давления, контактных усилий и напряжений, момента на валу кулачка.
  29. Особенности расчёта механизмов с силовым и кинематическим замыканием.
  30. Конструирование кулачковых механизмов, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
  31. Кулачково-роликовый механизм: устройство и работа механизма, алгоритм проектного расчёта.
  32. Виды мальтийских механизмов.
  33. Кинематика, силовые и прочностные расчёты нормальных мальтийских механизмов с внешним зацеплением.
  34. Конструирование мальтийских механизмов, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
  35. Виды храповых механизмов.
  36. Расчёт размеров и прочности деталей храповых механизмов.
  37. Конструирование храповых механизмов, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
  38. Устройство и работа сцепных, однооборотных, предохранительных, компенсирующих муфт.
  39. Выбор муфт для конкретных условий применения.
  40. Устройство и работа механизмов одинарной и двойной фиксации.
  41. Виды фиксирующих и направляющих поверхностей.
  42. Расчёт усилий и времени фиксации.
  43. Конструирование механизмов фиксации, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.
  44. Выбор типа привода.

45. Согласование скоростных и нагрузочных параметров механизма и двигателя.
46. Определение необходимой мощности электродвигателя.
47. Расчёт электромагнитного привода механизмов.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена** *не предусмотрено*

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации** *не используются*

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля** *не используются*

**8.3.8. Интернет-тренажеры** *не используются*

**8.3.9. Перечень примерных заданий в составе контрольной работы** *не предусмотрено*

**8.3.10. Контрольные задания для формирования отчета по практическим занятиям**

1. Сформулировать задачу, подготовить исходные данные.
2. Построить формальное описание.
3. Подготовить алгоритм решения поставленной задачи.
4. Выполнить необходимые расчеты для своего варианта исходных данных
5. Выполнить необходимые схемы и эскизы
6. Провести анализ полученных результатов и сделать выводы.
7. Оформить результаты

**8.3.12. Перечень примерных заданий в составе курсовой работы.**

1. Выбор и обоснование темы. Уточнить формулировку задачи, подготовить исходные данные для расчета (конструирования) заданного механизма.
2. Выполнить расчеты механизма, узлов, необходимые схемы и эскизы.
3. Провести анализ полученных результатов и сделать выводы.
4. Оформить результаты