

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.9 Основы проектирования автоматизированных и робототехнических систем

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Интеллектуальная робототехника

Курс 3  
Семестр 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	80	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	В.К. Иванов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра транспортно-технологических машин

17.02.2023	протокол №	6	(наименование кафедры)
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский  
машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла изделия	ПК-1.1 Осуществляет составление математических моделей роботов, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	<p><b>знания:</b> ПК-1.1 - Осуществляет составление математических моделей роботов, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники ПК-1.2 - Участвует в проведении вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей робототехнических систем ПК-1.3 - Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей роботов и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий ПК-1.4 - Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца робота по выданным программам и мет</p> <p><b>умения:</b> ПК-1.1 - Осуществляет составление математических моделей роботов, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники ПК-1.2 - Участвует в проведении вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей робототехнических систем ПК-1.3 - Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей роботов и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий ПК-1.4 - Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца робота по выданным программам и мет</p>

		<p><b>навыки:</b> ПК-1.1 - Осуществляет составление математических моделей роботов, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники ПК-1.2 - Участвует в проведении вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей робототехнических систем ПК-1.3 - Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей роботов и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий ПК-1.4 - Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца робота по выданным программам и мет</p>
2. ПК-2 Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-2.1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем для управления роботами и взаимодействия роботов с информационной средой, в том числе с применением нейросетей	<p><b>знания:</b> ПК-2.1 - Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем для управления роботами и взаимодействия роботов с информационной средой, в том числе с применением нейросетей</p> <p><b>умения:</b> ПК-2.1 - Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем для управления роботами и взаимодействия роботов с информационной средой, в том числе с применением нейросетей</p> <p><b>навыки:</b> ПК-2.1 - Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем для управления роботами и взаимодействия роботов с информационной средой, в том числе с применением нейросетей</p>

<p>3. ПК-4 Способность выполнять работы по созданию новых образцов робототехники, компонентов и подсистем робототехники</p>	<p>ПК-4.1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем роботов с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>знания:</b> ПК-4.1 - Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем роботов с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием ПК-4.2 - Осуществляет разработку конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов роботов в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК-4.3 - Способен выполнять отладку программно-аппаратных комплексов, в том числе содержащих нейросети, и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехники ПК-4.4 - Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания роботов, их подсистем и компонентов</p> <p><b>умения:</b> ПК-4.1 - Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем роботов с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием ПК-4.2 - Осуществляет разработку конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов роботов в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК-4.3 - Способен выполнять отладку программно-аппаратных комплексов, в том числе содержащих нейросети, и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехники ПК-4.4 - Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания роботов, их подсистем и компонентов</p> <p><b>навыки:</b> ПК-4.1 - Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем роботов с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием ПК-4.2 - Осуществляет разработку конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов роботов в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК-4.3 - Способен выполнять отладку программно-аппаратных комплексов, в том числе содержащих нейросети, и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехники ПК-4.4 - Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания роботов, их подсистем и компонентов</p>
---	---	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные средства в расчетах робототехнических систем (ПК-1), Программные средства в инженерных расчетах (ПК-1), Основы систем автоматизированного проектирования (ПК-1), Электротехника и электроника (ПК-1), Основы разработки компонентов мехатроники и робототехники (ПК-1), Мобильные роботы, робототехнические комплексы и системы (ПК-1), Теория автоматического управления (ПК-1), Основы разработки компонентов мехатроники и робототехники (ПК-2), Мобильные роботы, робототехнические комплексы и системы (ПК-2), Информационные средства в расчетах робототехнических систем (ПК-4), Программные средства в инженерных расчетах (ПК-4), Основы систем автоматизированного проектирования (ПК-4), Электротехника и электроника (ПК-4), Основы разработки компонентов мехатроники и робототехники (ПК-4), Мобильные роботы, робототехнические комплексы и системы (ПК-4), Пакеты прикладных программ (ПК-4); практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-2), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Приводы мехатронных и робототехнических систем (ПК-1), Интеллектуальное управление робототехническими комплексами и системами (ПК-2), Искусственный интеллект в обработке изображений и распознавании образов (ПК-2), Цифровые устройства и микропроцессорная техника (ПК-4), Приводы мехатронных и робототехнических систем (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: лекция с элементами мозгового штурма

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основные понятия</b>	<b>54</b>	ПК-1, ПК-2, ПК-4
Лекция. Введение в дисциплину. Форма изучения. Ожидаемые	4	

результаты. Основные общие понятия		
Лекция. Стадии проектирования. Понятие предпроектирования. Роль проектирования в развитии техники.	4	
Лекция. Понятие технической системы, её структуры, функций, показателей качества. Развитие технических систем,	4	
Практическое занятие. Проектирование по критерию работоспособности прочность.	4	
Практическое занятие. Проектирование по критерию работоспособности - жёсткость.	4	
Практическое занятие. Проектирование с учётом переменности нагрузок. Сопротивление усталости. Расчёты элементов конструкций.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение теоретического материала. Проработка примеров проектирования простейших механических систем.	30	
<b>Принципы и методы проектирования.</b>	<b>54</b>	ПК-1, ПК-2, ПК-4
Лекция. Разработка концепции технической системы. Основные элементы и действия. Методы проектирования.	4	
Лекция. Алгоритмические методы проектирования. Особенности, эффективность, области применения. Эвристические методы проектирования. Характеристики, терминология, области эффективности.	4	
Лекция. Системный подход к проектированию. Характеристики, инструменты, параметры, Последовательное и параллельное проектирование. Обеспечение проектирования.	4	
Практическое занятие. Проектирование несущих систем, определение необходимых сечений.	4	
Практическое занятие. Сравнительный анализ результатов проектирования по прочности и жёсткости.	4	
Практическое занятие. анализ структурных схем промышленных роботов. Разработка схем в соответствии с заданной рабочей зоной.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Анализ технического задания. Разработка концепции и структурных схем в соответствии с заданием. Выбор рационального варианта структурной схемы.	30	
<b>Проектирование робототехнических систем.</b>	<b>72</b>	ПК-1, ПК-2, ПК-4
Лекция. Механизмы роботов. Передаточные функции, характеристики, компоновочные особенности.	4	
Лекция. Рабочие циклы роботов. Параметры движений. Расчёты скоростей, ускорений, периодов разгона и	4	
Практическое занятие. Проектирование кинематических схем приводных механизмов роботов.	4	
Практическое занятие. Расчёты нагрузок манипуляторов промышленных роботов.	4	
Самостоятельная работа. Подготовка к экзамену	30	
Самостоятельная работа. Проведение экзамена	6	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Разработки принципиальных и кинематических схем промышленного робота в соответствии с заданием. Составление краткого описания применявшихся принципов и методов проектирования. Подготовка проекта к защите	20
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (**при наличии**) Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (**модуля**).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (**модуля**), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является **экзамен**;

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности [Текст] : учебник для вузов / Лозовецкий В. В., Комаров Е. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 568 с. с. ISBN 978-5-8114-6943-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/153691">https://e.lanbook.com/book/153691</a>



2.	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] / Лукинов А. П. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 608 с. ISBN 978-5-507-47173-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/35345">https://e.lanbook.com/book/35345</a>
3.	Феофанов, Александр Николаевич. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем [Текст] : учебник : для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, по специальности "Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)" / А. Н. Феофанов, Т. Г. Гришина. Москва: Академия, 2018. - 302, [1] с. ISBN 978-5-4468-7326-5. Экземпляры: всего 15.	15
4.	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] / Лукинов А. П. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 608 с. ISBN 978-5-507-47173-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/35345">https://e.lanbook.com/book/35345</a>
5.	Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] : Справочник / Ю. Г. Козырев. Москва: Машиностроение, 1983. - 374 с. Экземпляры: всего 16.	16
6.	Серебrenицкий, Павел Павлович. Программирование автоматизированного оборудования [Текст] : [учеб. по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва"] : в 2 ч. - (Высшее образование). Ч. 2, 2008. - 301, [1] с. ISBN 978-5-358-04058-8. Экземпляры: всего 25.	25
7.	Петухов, Игорь Валерьевич. Технические средства автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / И. В. Петухов, Л. А. Стешина; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 315 с. ISBN 978-5-8158-0937-6. Экземпляры: всего 69.	69 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Petuxov-Steshina.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Petuxov-Steshina.pdf</a>
8.	Хапов, Павел Викторович. Технологическое оборудование автоматизированных производств [Текст] : лабораторный практикум / П. В. Хапов, В. Д. Щепин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 123 с. ISBN 978-5-8158-0969-7. Экземпляры: всего 49.	49 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Xapov_Tehnologicheskoe_oborudovanie.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Xapov_Tehnologicheskoe_oborudovanie.pdf</a>
9.	Козырев, Юрий Георгиевич. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" и направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / Ю. Г. Козырев. Москва: КноРус, 2013. - 310 с. ISBN 978-5-406-03135-3. Экземпляры: всего 5.	5
10.	Кузьмин, Александр Васильевич. Основы программирования систем числового программного управления [Текст] : [учебное пособие для студентов	10

	вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 239 с. ISBN 978-5-94178-337-3. Экземпляры: всего 10.	
11.	Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. А. Малов [и др.] ; под общ. ред. В. Т. Сеницына. Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 307 с. ISBN 978-5-94178-419-6. Экземпляры: всего 10.	10

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	147 (I)	Комплекс-тренажер по изучению устройства и осуществлению сервисного обслуживания промышленных роботов (1), Комплект учебно-лабораторного оборудования "Датчики робототехнических комплексов" (1), Комплект учебно-лабораторного оборудования роботоманипулятор (1), Компьютер CPU D 820/2*512mb/80Gb+Монитор LCD BenQ 19" клав.мышь,ковр (1), Лабораторный комплекс "Промышленная автоматика и программируемый логический контроллер" (1), Монитор 17" LCD PROVIEW VA-796KN (1), Ноутбук ASUS X550CC i3-3217/4G/500G 15,6 "HD (1), Систем.блок Cel D352/256Mb*2/160Gb/DVD-RW/FDD клав.мышь.ковр. (1), Учебный комплекс MPS 202 "Мехатроника.Базовый" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.  
Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Разработать проектную документацию на компоновочную схему изделия "Промышленный робот".

Объем и сроки проектирования

Разработать техническое предложение на изделие "Робот" и его составные части с

электромеханическими источниками движений.

Защита проекта    nn - nn декабря 20nn г.

К защите представить:

- а) текстовые документы: техническое задание, расчетно-пояснительную записку, краткое описание применявшихся принципов и методов проектирования. Объём – около 10 стр.;
- б) графические документы: компоновочная схема робота, структурные схемы источников 2-х движений. Общий объём – около 1 - 2 листов формата А2.

1.        **Основные эксплуатационные показатели изделия**

2.

Вариант	1	2	3	4
Грузоподъёмность, кг	50	40	30	20
Система координат	декартова		полярная	
Рабочая зона	плоская	пространственная	плоская	цилиндрическая
перемещение в мм:				
горизонтальное руки <b>L</b>	500	400	600	700
вертикальное руки <b>H</b>	200	300		500
горизонтальное корпуса <b>L<sub>1</sub></b>		600		
угол поворота в °:				
корпуса <b>φ</b>			270	180
звена руки <b>φ<sub>1</sub></b>				
скорость:				
горизонтального перемещения <b>L, L<sub>1</sub></b> , мм/с	200	300	400	300
вертикального перемещения <b>H</b> , мм/с	100	200		300
вращательного движения <b>φ, φ<sub>1</sub></b> , °/с			15	30
Частота вращения двигателя <b>n</b> , мин <sup>-1</sup>	3000	4000	3000	4000
Число степеней подвижности	3	4	4	5
шаг устройств осевых	5	5	5	10

перемещений, мм				
частота вращения датчиков мин <sup>-1</sup>	500	500	600	600

#### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Проектирование: понятие, основные этапы.
4. Техническая система: понятие, основные признаки.
5. Концепция проектирования: понятие, составные элементы.
6. Методы разработки концепции проектирования.
7. Основные понятия об алгоритмических методах проектирования.
8. Основные понятия об эвристических методах проектирования.
9. Принятие решений при проектировании: цели, задачи.
10. Системный подход к проектированию.
11. Параметры проектирования.
12. Способы организации проектирования.
13. Функции и структуры технических систем.
14. Показатели (критерии) качества технических систем.
15. Основные тенденции развития технических систем.
16. Роль и типы стандартов в проектировании.
17. Основное содержание технического задания.
18. Основное содержание технического предложения.
19. Основное содержание эскизного проектирования.
20. Основное содержание технического проектирования.
21. Основное содержание рабочего проектирования.
22. Проектирование структурных схем промышленных роботов.
23. Проектирование структурных схем механизмов вращательного движения промышленных роботов.
24. Проектирование структурных схем механизмов поступательного движения промышленных роботов.
25. Проектирование с использованием критерия работоспособности - прочность.
26. Проектирование с использованием критерия работоспособности - жёсткость.
27. Агрегатно-модульное построение промышленных роботов: основные понятия, требования.
28. Основные конструктивные модули промышленных роботов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по курсу "Основы проектирования автоматизированных и робототехнических систем" для студентов  
МиР III

1. Цели и стадии процесса проектирования.
2. Проектирование на основе критериев работоспособности.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Павлов

