

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:24:34
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение № 1
к рабочей программе модуля
"Оборудование и робототехника для переработки
полимерных и композиционных материалов"

**Рабочая программа дисциплины
РОБОТОТЕХНИКА**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата

**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Профессиональный модуль

**Оборудование и робототехника для переработки
полимерных и композиционных материалов**

Содержание

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3	Объем дисциплины.....	5
4	Содержание дисциплины.....	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2	Занятия лекционного типа.....	7
4.3	Занятия семинарского типа.....	8
4.3.1	Семинары и практические занятия.....	8
4.3.2	Лабораторные занятия.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.4	Самостоятельная работа обучающихся.....	8
4.4.1	Темы рефератов.....	9
4.4.2	Темы творческих заданий.....	9
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1	Информационные технологии.....	12
10.2	Программное обеспечение.....	12
10.3	Информационные справочные системы.....	12
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13
	Приложение № 1.....	14

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-11	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	Знает основные принципы построения гибких автоматизированных производств; состав, параметры и технологические возможности современных роботов; алгоритмы создания роботизированных производств и разработки управляющих программ; типы приводов, используемых в робототехнике, их конструктивные особенности и возможности совмещения с приводами основного технологического оборудования. Знает конструктивные особенности и методы расчета захватных устройств и вспомогательной технологической оснастки, как необходимых элементов для обеспечения полной автоматизации; владеет методами решения оптимизационных задач. Умеет конструировать и рассчитывать захватные устройства; составлять алгоритмы движения и управляющие программы для роботов и роботизированных линий.
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Умеет проектировать технологическое оборудование и формующий инструмент для переработки пластмасс с учетом требований робототехники и ГАП; правильно осуществлять выбор роботов для конкретных технологических процессов с учетом их технических параметров и технологических возможностей. Владеет практическими навыками наладки и эксплуатации роботизированного оборудования, технологических линий, гибких автоматизированных производств; основами прочностного исследования манипуляционных устройств

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Робототехника» (Б1.В.ДВ.02.01.11) относится к вариативной части учебного плана, профессиональному модулю Б1.В.ДВ.02.01 (модуль 01 «Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов»). Читается на 4 курсе, сессия С и 5 курсе, сессия Е.

Учебный курс излагается с учетом знаний, полученных студентами в процессе изучения таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопrotивление материалов», «Детали машин», «Технология переработки полимеров и композитов».

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических, задач в будущей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа, в т.ч.	-
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	10
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	9
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	151
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	4 Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в дисциплину. Состав, параметры и классификация промышленных роботов (ПР).	2	-	-	10	ПК-11
2.	Понятие о гибком автоматизированном производстве (ГАП). Определение гибкости. Аспекты гибкости. Манипуляционные устройства роботов. Расчет степеней подвижности роботов.	2	-	2	36	ПК-11, ПК-15
3.	Приводы промышленных роботов: пневматические, гидравлические, роботы с электроприводом, с комбинированными приводами.	4	-	6	70	ПК-11, ПК-15
4	Захватные устройства промышленных роботов.	2	-	2	35	ПК-11, ПК-15

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Введение в дисциплину. Состав, параметры и классификация промышленных роботов (ПР).</p> <p>Технические, экономические и социальные предпосылки роботизации производственных процессов в химической промышленности. Перспективы внедрения промышленных роботов (ПР) для автоматизации операций на единичном оборудовании, линии, технологическом комплексе, производстве в целом. Применение ПР и транспортирующих устройств в производстве и переработке полимерных материалов. Тенденции развития. Промышленные роботы, классификация ПР. Состав и параметры ПР. Унификация и агрегатно-модульное построение ПР. Конструктивные особенности универсальных, специализированных и специальных роботов, применяемых в химической промышленности.</p>	2	Слайд, презентация
2	<p>Понятие о гибком автоматизированном производстве (ГАП). Определение гибкости. Аспекты гибкости. Манипуляционные устройства роботов. Расчет степеней подвижности роботов.</p> <p>Состав, структура ГАП, основные термины и определения. Основные цели и принципы реконструкции. Общие направления работ по созданию ГАП. Анализ производства, как объекта гибкой автоматизации. Оценка гибкости системы. Точность и жесткость. Выбор компоновочных схем манипуляторов. Базовые конструкции манипуляторов, используемых при конструировании ПР. Механика манипуляторов. Понятия и определения. Звенья и сочленения. Степени свободы и степени подвижности. Типы сочленения. Механизмы с открытыми и замкнутыми цепями, перемещения в плоскости и в пространстве. Жесткость связей скольжения и качения. Жесткость гидростатических соединений. Оценка жесткости звеньев и их систем. Понятие о расчете манипуляторов на точность и жесткость. Выбор компоновочных схем манипуляторов. Базовые конструкции манипуляторов, используемых при конструировании ПР.</p>	2	Слайд, презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<p>Приводы промышленных роботов: пневматические, гидравлические, роботы с электроприводом, с комбинированными приводами. Захватные устройства роботов.</p> <p>Конструктивные особенности приводов. Классификация приводов ПР. Сравнительный анализ пневматического, гидравлического и электрического привода. Основные элементы, входящие в состав приводов. Конструктивные особенности приводов различных типов. Аккумуляторы, мультипликаторы, регуляторы давления.</p>	4	Слайд, презентация
4	<p>Захватные устройства промышленных роботов.</p> <p>Классификация. Типовые конструкции механических, пневматических, магнитных, вакуумных и электромагнитных захватных устройств. Односторонние и многосторонние захваты. Классификация объектов перемещения. Особенности ГАП, РТК и захватных устройств в переработке пластмасс.</p>	2	Слайд, презентация

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары и практические занятия

Семинары и практические занятия РПД «Робототехника» не предусмотрены.

4.3.2 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1, 2	Изучение конструкции и особенностей работы линейного промышленного робота Engel ERC.	2	Презентации, компьютерные демонстрации
3	Изучение цикловых систем программного управления промышленными роботами. Определение динамических характеристик промышленного робота МП-9С.	2	Презентации, компьютерные симуляции
3	Изучение конструкции и особенностей работы пневматического привода промышленного робота МП-11.	2	Презентации, компьютерные симуляции
2, 3	Изучение технических характеристик и работоспособности литьевого роботизированного комплекса для переработки пластмасс.	4	Презентации, компьютерные симуляции

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Обзор современных отечественных и зарубежных конструкций роботов для литьевых машин в переработке пластмасс.	10	Устный опрос
1	Направления совершенствования технологических процессов переработки полимерных материалов путём автоматизации ручных операций с помощью роботов.	10	Устный опрос
2, 3	Принципы совмещения блоков управления пневматических роботов с пневматическими приводами технологического оборудования.	20	Устный опрос
2, 3	То же для гидроприводов.	20	Устный опрос
2, 3	То же для электроприводов.	20	Устный опрос
4	Односторонние захватные устройства механического типа. Многосторонние захватные устройства.	20	Устный опрос
4	Захватные устройства для гофрированных листовых изделий. ЗУ пневматического типа.	11	Устный опрос
2	Изучение конструктивных особенностей и системы управления манипулятора МП-11.	10	Устный опрос
2	Изучение устройства и принципа действия промышленных роботов типа ПР-5.	10	Устный опрос
2, 3	Изучение конструкции и методики программирования промышленных роботов на примере манипулятора Engel ERC.	10	Устный опрос
3	Эжекторные ЗУ. Магнитные и электромагнитные ЗУ.	10	Устный опрос

4.4.1 Темы рефератов

Темы рефератов формируются на основе тем для самостоятельного обучения при необходимости.

4.4.2 Темы творческих заданий

Темы творческих заданий формируются по мере необходимости на основе тем для самостоятельного обучения

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ (ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов и тест, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

1. Замкнутые кинематические цепи
2. Выбор типа привода ПР

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Юревич, Е.И. Основы робототехники : уч. пособ. для ВУЗов. / Е.И. Юревич – СПб: БХВ-Петербург, 2010 г. – 359 с.

2. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2007. - 364 с.

3. Изучение конструкции и методики программирования промышленных роботов на примере манипулятора Engel ERC : Методические указания / Т.М. Лебедева, В.П. Бритов, О.О. Николаев, А.И. Лаврентьева ; СПбГТИ(ТУ). Каф. оборудования и робототехники перера-ботки пластмасс. - СПб. : 2011. - 54 с.

б) дополнительная литература:

1. Интеллектуальные роботы : учебное пособие для вузов / И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров и др.; под ред. Е.И. Юревича. – М. : Машиностроение, 2007. - 360 с.

2. Зенкевич, С.Л. Основы управления манипуляционными роботами. Учебник для вузов / С.Л. Зенкевич, А.С. Ющенко – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана. 2004 г. – 479 с.

3. Рачков, М.Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков - М.: МГИУ, 2009. - 185 с.

в) вспомогательная литература:

1. Справочник по промышленной робототехнике / Под ред. Ш. Нофа, пер. с англ. под ред. Д. Ф. Миронова. - М.: Машиностроение, 1989. - 478 с.

2. Промышленные роботы в машиностроении. Альбом схем и чертежей: Учебн. пособие для технических вузов/Ю.М. Соломенцев, К.П. Жуков и др.; Под ред. Ю.М. Соломенцева. - М.: Машиностроение, 1987. -140с.

3. Механика промышленных роботов: Учебное пособие для ВТУЗов: В 3 кн. Под ред. КВ. Фролова, Е.И. Воробьева. - М.: Высш. шк., 1988 г.

4. Бурлаков, С.Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов / Бурлаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н.: Учебн. пособие.- М.: Высш. шк., 1986.-264с.

5. Попов, Е.П. Основы робототехники. Введение в специальность : учебник для вузов / Е. П. Попов, Г. В. Письменный. - М. : Высш. шк., 1990. - 224 с.

6. Белянин, П.Н. Робототехнические системы для машиностроения / П.Н. Белянин – М.: Машиностроение, 1986. -256с.

7. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-ти кн.: Учебное пособие для ВТУЗов; Под ред. И.М. Макарова. - М.: Высш. шк. 1986 г.

8. Крутько, П.Д. Управление исполнительными системами роботов / П.Д. Крутько – М.: Наука, 1991 – 333 с.

При самостоятельном изучении курса дополнительный материал можно получить из следующих источников: журналы – «Мехатроника, автоматизация, управление», «Робототехника», «Пластик», «Машины и механизмы», «Международные новости мира пластмасс»; реферативный журнал — «Полимерное машиностроение».

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных занятий использовать наглядные пособия и раздаточные материалы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины, а также таких отечественных изданиях как: реферативный журнал химия, журнал прикладной химии и др.

Целесообразно сопровождать лекции показом видеоматериалов (имеющихся на кафедре) с выставок и презентаций фирм, выпускающих тот или иной вид продукции,

оборудования, а также демонстрацией «живых» образцов материалов, конструкций, изделий.

Все виды занятий по дисциплине «Робототехника» преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

- СТП СПбГТИ 040-02 КС УКВД. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;
- СТП СПбГТИ 0180-2 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;
- СТП СПбГТИ 048-2003 КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению;
- СТП СПбГТИ 016-99. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1 Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- видеоматериалы компаний;
- применение программ – симуляторов.

10.2 Программное обеспечение.

Системы автоматизированного проектирования и расчетов CAD, CAE (AUTOCAD, КОМПАС, COSMOS, CATIA и др.).

10.3 Информационные справочные системы.

<http://www.polymerbranch.com/> - Полимерные материалы. Изделия. Оборудование. Технологии.

<http://www.fips.ru> – Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий по дисциплине «Робототехника» лаборатория кафедры оснащена:

- пневматическими роботами с цикловым управлением, имеющие прямоугольную и цилиндрическую рабочие зоны (ПР-5, три модификации);
- пневматическим роботам с цилиндрической рабочей зоной, оснащённым системой контроля динамических характеристик (МП-9С);
- двурукими роботами с цикловой системой управления с увеличенным числом степеней подвижности (МП-11);
- пневматическими роботами с четырьмя степенями подвижности и возможностью расширения числа точек позиционирования (РИТМ-01, три модификации);
- литьевой робототизированный комплекс Sumitomo-shi-Demag - Sepro;

- линейным роботом с четырьмя степенями подвижности и интеллектуальным пультом управления фирмы «Энгель»;
- мультимедийным классом на 14 персональных компьютеров.

12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «РОБОТОТЕХНИКА»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-11	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	промежуточный
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает основные принципы построения гибких автоматизированных производств; состав, параметры и технологические возможности современных роботов; алгоритмы создания роботизированных производств и разработки управляющих программ. Знает конструктивные особенности и методы расчета захватных устройств, как необходимых элементов для обеспечения полной автоматизации; владеет методами решения оптимизационных задач.	Правильные ответы на вопросы № 1-3, 33-40 к экзамену	ПК-11
Освоение раздела № 2	Владеет практическими навыками наладки и эксплуатации гибких автоматизированных производств; основами прочностного исследования манипуляционных устройств. Умеет составлять алгоритмы движения и управляющие программы для роботов и роботизированных линий.	Правильные ответы на вопросы № 4-18 к экзамену	ПК-11, ПК-15

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	Владеет практическими навыками эксплуатации роботизированного оборудования, технологических линий. Знает типы приводов, используемых в робототехнике, их конструктивные особенности и возможности совмещения с приводами основного технологического оборудования. Умеет составлять алгоритмы движения и управляющие программы для роботов с различными приводами, а также роботизированных линий. Умеет правильно осуществлять выбор роботов для конкретных технологических процессов с учетом их технических параметров и технологических возможностей. Владеет практическими навыками наладки и эксплуатации роботизированного оборудования, технологических линий.	Правильные ответы на вопросы № 19-32 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 4	Знает конструктивные особенности и методы расчета захватных устройств. Владеет практическими навыками сборки, наладки и эксплуатации типовых захватных систем для выпуска полимерных изделий.	Правильные ответы на вопросы № 33-40 к экзамену	ПК-11, ПК-15

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ): промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено» и экзамена, КП - шкала оценивания – балльная.)

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-11, ПК-15:

1. Промышленный робот. Определение. Области и цели использования.
2. Задачи, решаемые внедрением роботов в промышленности.
3. Структура роботов. Основные системы.
4. Понятие гибкости. Аспекты гибкости.
5. Структура ГАП.
6. Классификация роботов по типу приводов.
7. Классификация роботов по способу управления.
8. Автоматически действующие ПР
9. Дистанционно управляемые ПР
10. Параметры, определяющие технический уровень роботов
11. Агрегатно-модульное построение конструкций манипуляторов
12. Манипуляционное устройство роботов
13. Классы кинематических пар
14. Замкнуты кинематические цепи
15. Разомкнуты кинематические цепи

16. Число степеней подвижности манипулятора
17. ПР с избыточным числом степеней подвижности
18. Типовые манипуляционные устройства, обеспечивающие заданный закон движения конечного звена
19. Выбор типа привода ПР
20. Основные элементы пневматического привода
21. Достоинства и недостатки пневматического привода
22. Демпфирование пневмопривода
23. Регулирования скорости выходного звена методом дросселирования
24. Регулирования скорости выходного звена противодавлением
25. Позиционирование пневмопривода
26. Гидравлический привод. Область применения, достоинства и недостатки
27. Конструктивные особенности гидропривода
28. Управление гидроприводом
29. Электропривод. Область применения, достоинства и недостатки
30. Двигатели, применяемые в электроприводе ПР
31. Датчики обратных связей в электроприводе ПР
32. Комбинированные приводы ПР
33. Рабочие органы манипуляторов. Выбор захватного устройства.
34. Эксплуатационные показатели захватных устройств. Требования, предъявляемые к ЗУ.
35. Механические захватные устройства. Неприводные ЗУ.
36. Зажимные ЗУ клещевого типа
37. Притягивающие захватные устройства. Магнитные захватные устройства.
38. Вакуумные захватные устройства. Способ создания вакуума.
39. Активные вакуумные ЗУ
40. Захватные устройства, оснащенные приспособлениями и инструментом

Темы контрольных работ

Контрольные работы для студентов заочной формы обучения имеют следующие тематики:

1. Выбор захватного устройства для предложенного изделия. Разработка конструкции.
2. Расчет и выбор пневмопривода.
3. Расчет и выбор гидропривода.
4. Расчет кинематических параметров робота-манипулятора.

Задания приведены в учебном пособии для студентов заочной формы обучения. Номер варианта выбирается в зависимости от первой буквы фамилии студента.

Вопросы для контрольных работ могут быть составлены на базе контрольных вопросов по дисциплине с учетом пройденного материала.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.