

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Программирование промышленных роботов

Код модуля
1165719(1)

Модуль
Программирование промышленных роботов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Программирование промышленных роботов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Программирование промышленных роботов

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-ДК -Способность решать профессиональные задачи и выполнять трудовую деятельность в определенной профессиональной области в целях расширения профессиональной и социальной мобильности в условиях быстрых изменений на рынке труда, социальной, экономической и геополитической ситуации	Д-1 - Демонстрировать самостоятельность, инициативность, ответственность при освоении дополнительной квалификации 3-1 - Сделать обзор основных тенденций трансформации рынка труда, причин изменений социальной, экономической и геополитической ситуации 3-2 - Описывать собственные образовательные и профессиональные потребности в получении дополнительной квалификации 3-3 - Характеризовать особенности профессиональной деятельности по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области	Домашняя работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>З-4 - Описывать подходы, технологии, методы, инструменты применения знаний, умений и опыта, полученных в результате освоения дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>П-1 - Составить обоснованный прогноз востребованности дополнительной квалификации в определенной профессиональной области с учетом развития рынка труда, изменений социальной, экономической, геополитической ситуации и собственных образовательных и профессиональных потребностей</p> <p>П-2 - Самостоятельно предлагать обоснованные решения профессиональных задач на основе полученной дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>П-3 - Составить обоснованные предложения по оптимизации подходов, технологий, методов и инструментов применения знаний, умений и опыта по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>У-1 - Обосновать необходимость в получении дополнительной квалификации в определенной профессиональной области на основе анализа основных тенденций трансформации рынка труда, причин изменений социальной, экономической и геополитической ситуации и собственных образовательных и профессиональных потребностей</p> <p>У-2 - Оценивать варианты решения профессиональных задач по дополнительной</p>	
--	---	--

	<p>квалификации в определенной профессиональной области У-3 - Выбирать подходы, технологи, методы и инструменты применения знаний, умений и опыта, полученных по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области для решения профессиональных задач</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. 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
<i>домашняя работа</i>	6,16	100
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/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятиях</i>	6,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Динамический анализ мехатронных и робототехнических устройств
2. Системы передвижения для мобильных промышленных роботов
3. Стандартные алгоритмы обработки информации для программирования промышленных роботов
4. Системы управления промышленными роботами и робототехническими комплексами
5. Программирование промышленных роботов, программный код
6. Прикладные программы для создания цифровых двойников РТК
7. Интеграция промышленных роботов и автоматизированного технологического оборудования
8. Роботизированные системы управления технологическим оборудованием и их программирование
9. Роботизированные системы управления технологическими процессами и их программирование
10. Программирование робота с пульта управления: изучение пульта управления, основных управляющих органов, дисплея в режимах TEACH и REPEAT
11. Программирование робота с пульта управления: создание программы для перемещения робота по заданным координатам в системе координат JOINT.
12. Программирование робота с пульта управления: создание программы для перемещения робота по заданным координатам в системе координат BASE
13. Программирование робота с пульта управления: создание программы для перемещения робота по заданным координатам в системе координат TOOL
14. Пошаговая отладка управляющих программ на этапе пуска и наладки РТК.
15. Модульная отладка управляющих программ на этапе пуска и наладки РТК.

Примерные задания

Написать программу с бесконечным циклом проверки наличия деталей в ряду из четырех единиц.

Манипулятор должен подходить к месту проверки сверху относительно расположения детали и по датчику в захвате определять наличие детали, в случае наличия детали на месте — подняться на 100 мм и опуститься в исходное положение, переместиться в следующее положение.

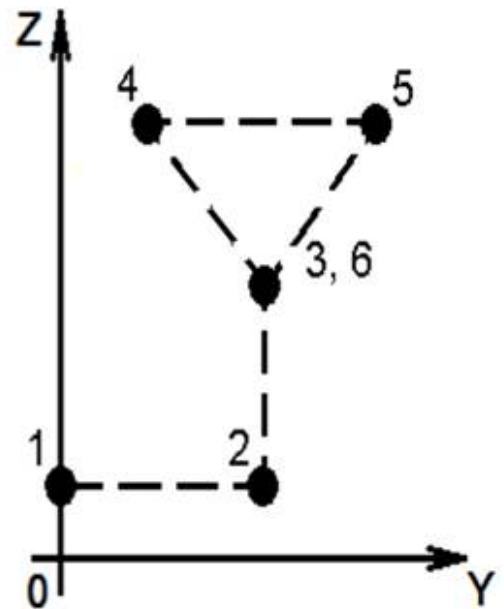
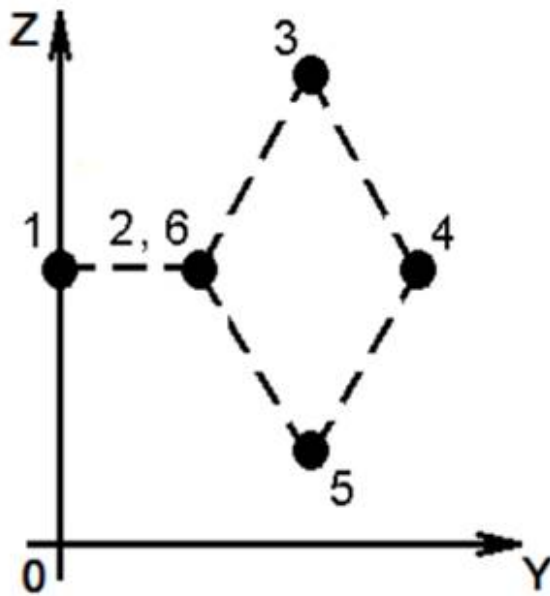
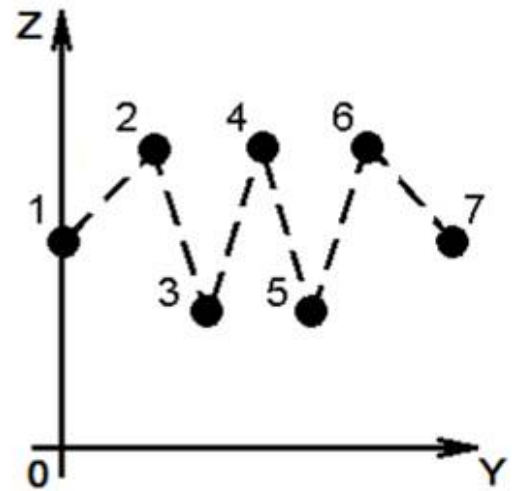
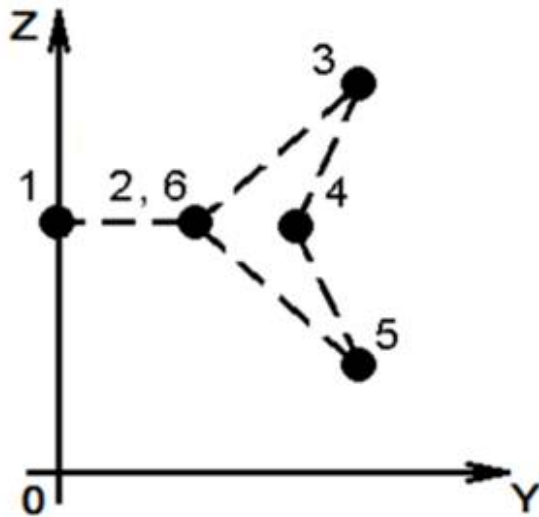
При запуске программы робот должен стоять неподвижно; бесконечный цикл запускается путем нажатия кнопки “Start” на пользовательской панели под дверью ячейки.

Выход из цикла осуществляется путем нажатия кнопки “Stop” на пользовательской панели.

В программе использовать только одну исходную точку в таблице сохраненных точек. Остальные положения определять смещениями.

Задание: написать программу на языке KRL, задающую движение рабочего органа манипулятора по траектории в соответствии с номером варианта задания и использующую вызовы функции RTP. При составлении программы рекомендуется решить обратную задачу кинематики, учитывая длины звеньев манипулятора.

Значения скоростей всех осей равны 5%, значения ускорений всех осей равны 5%, движение по траектории выполняется однократно



LMS-платформа

1. Не предусмотрено

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Разработка цифровой модели ГПС с применением промышленного робота "KUKA" (по вариантам)
2. Разработка цифровой модели ГПС с применением промышленного робота "FANUC" (по вариантам)
3. Разработка цифровой модели ГПС с применением промышленного робота "Kawasaki" (по вариантам)
4. Разработка цифровой модели ГПС с применением промышленного робота "ABB" (по вариантам)

Примерные задания

Разработать цифровую модель ГПС с применением промышленного робота "Kawasaki" ГПС рассчитан на 4 гибких производственных модуля: два модуля на основе токарных станков с ЧПУ и два модуля - многофункциональные обрабатывающие центры вертикальной компоновки.

Комплекс обрабатываемых деталей - валы (три номенклатурных единицы), втулки (три номенклатурных единицы)

Годовая программа и объем выпуска:

Вал 1 - 4000 шт.

Вал 2 - 6000 шт.

Вал 3 - 8000 шт.

Втулка 1 - 5000 шт.

Втулка 2 - 4000 шт.

Втулка 3 - 8000 шт.

Чертежи деталей выдаются отдельно.

Разработать цифровую модель ГПС с применением промышленного робота "Kawasaki" ГПС рассчитан на 4 гибких производственных модуля: два модуля на основе токарных станков с ЧПУ и два модуля - многофункциональные обрабатывающие центры вертикальной компоновки.

Комплекс обрабатываемых деталей - корпуса (две номенклатурных единицы), штоки (три номенклатурных единицы), диски (две номенклатурных единицы)

Годовая программа и объем выпуска:

Корпус 1 - 1000 шт.

Корпус 2 - 2000 шт.

Шток 1 - 5000 шт.

Шток 2 - 2000 шт.

Шток 3 - 4000 шт.

Диск 1 - 2000 шт.

Диск 2 - 10000 шт.

Чертежи деталей выдаются отдельно.

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Состав роботов. Классификация роботов по назначению
 2. Виды систем управления роботами
 3. Классификация роботов по видам систем координат
 4. Классификация роботов по конструкции, по способу управления и по быстродействию
 5. Классификация технологических комплексов с применением роботов. Компоновки технологических комплексов с роботами
 6. Назначение сенсорных систем. Классификация сенсорных систем
 7. Контактные и бесконтактные сенсорные системы
 8. Классификация роботизированных комплексов
 9. Современное состояние производства и применение промышленных роботов как основы построения гибких производственных систем
 10. Предпосылки роботизации производства
 11. Функции промышленных роботов
 12. Основные технические показатели промышленных роботов
 13. Захватные устройства промышленных роботов
 14. Средства информационного обеспечения и систем управления промышленными роботами и робототехническими комплексами
 15. Программирование промышленных роботов, программный код
 16. Роботизированные системы управления технологическим оборудованием и их программирование
 17. Роботизированные системы управления технологическими процессами и их программирование
 18. Мобильные робототехнические комплексы (на примере Кука, Фанук, Кавасаки и т.д.) и их программирование
 19. Промышленные РТК "KUKA" и особенности их программирования
 20. Промышленные РТК "FANUC" и особенности их программирования
 21. Промышленные РТК "Kawasaki" и особенности их программирования
 22. Промышленные РТК "ABB" и особенности их программирования
 23. Структура мобильных РТК. Принципы программирования
 24. Компоновка мобильных РТК
 25. Виртуальная среда программирования промышленных роботов
 26. Программирование виртуального робототехнического комплекса
 27. Разработка управляющих программ промышленного робота
 28. Настройки параметров движения робота
 29. Программирование движений робота: переменные, логические операторы
 30. Языки программирования роботов
- LMS-платформа
1. Не предусмотрено

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------	----------------------------------

Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-ДК	3-2 Д-1	Практические/семинарские занятия Экзамен
-----------------------------	---------------------------------	---	-------	------------	---