15.03.05.01.Б1.В-2019-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

И.П. Попов

Фонд оценочных средств дисциплины

Робототехника в технологии машиностроения

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) Технология машиностроения

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля	**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**	**Индикаторы достижения компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине (модулю)**	**Уровень**
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и(или) лабораторным работам, тестирование	ПК-12	Разрабатывает технические задания на проектирование дополнительного оборудования и компоновку роботизированных технологических комплексов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выполняет расчёты по оценке технико-экономической эффективности использования роботизированных технологий изготовления деталей машиностроения средней сложности	**Знать** - устройство, классификацию, назначение, принципы работы нового прогрессивного оборудования – промышленных роботов, основы методик разработки проектов роботизированных производств изготовления деталей машиностроения средней сложности. **Умеет** - разрабатывать разделы проектов модернизации или создания производств, относящиеся к роботизации; - выбирать робототехнические системы, приемлемые по своим техническим характеристикам, в качестве средств автоматизации конкретных технологических процессов. **Владеет** навыками участия в разработке проектов роботизации; - методологией выбора роботов и робототехнических систем для конкретных процессов и производств по изготовлению деталей машиностроения средней сложности.	Высокий или средний

Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и(или) лабораторным работам, тестирование	ПК-5	Выбирает технологическое оборудование, стандартные инструменты и вспомогательное оборудование для проектирования роботизированных технологических комплексов для изготовления деталей машиностроения средней сложности.	**Знать** - преимущества применения роботов и робототехнических систем в промышленности; - программное обеспечение, используемое при проектировании и эксплуатации роботизированных производств. **Умеет** - программировать современные промышленные роботы и робототехнические комплексы, пользоваться программным обеспечением и управляемым с его помощью оборудованием. **Владеет** - современными информационными технологиями проектирования роботизированных производств по изготовлению деталей машиностроения средней сложности.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2.1.Оценочные средства при текущей аттестации2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Оценочными средствами текущей аттестации являются контрольные вопросы по защите лабораторных работ и контрольные вопросы по самостоятельному изучению теории (СИТ).

Контрольные вопросы по СИТ приведены в конце каждой главы основного учебного пособия по дисциплине [2].

Контрольные вопросы по защите лабораторных работ

ЛР №1

1. Что такое ЧСС манипулятора и маневренность?
2. Что такое угол и коэффициент сервиса?
3. Чему равен угол и коэффициент сервиса в точках поверхности, ограничивающей рабочее пространство?
4. Определите маневренность руки человека.
5. Какое минимальное число степеней свободы должен иметь манипулятор, работающий с объектами типа шара, цилиндра, корпусной детали сложной формы?
6. Какую форму имеет рабочее пространство руки человека?

ЛР №2, 3

1. Какова структура матрицы преобразования координат?
2. Каково назначение четвёртой строки матрицы преобразования?
3. Составьте одну из ваших матриц преобразования координат.
4. Сформулируйте правило умножения матриц.
5. Напишите матричную формулу преобразования координат.
6. Что получается в результате умножения матрицы T32 на RE3?

ЛР №4

1. Для чего выполняется калибровка систем координат роботов KUKA?
2. Какие сисиемы координат необходимо калибровать?

3. Что такое TCP?

4. Сколько систем координат инструмента можно откалибровать?

ЛР №5

1. Что такое главные центральные оси инерции какого-либо звена?

2. Чем матрицы преобразования векторов отличаются от матриц преобразования координат?

3. Объясните кинематическую сущность всех матричных преобразований, входящих в формулу (3).

4. На каком основании используются уравнения равновесия в системе не находящейся в равновесии?

5. Обоснуйте выражение (4).

ЛР №6

1. Для чего выполняется калибровка систем координат роботов FANUC?

2. Какие сисиемы координат роботов FANUC необходимо калибровать?

3. Что такое TCP?

4. Сколько систем координат заготовки можно откалибровать?

ЛР №7

1. Охарактеризуйте рабочие поля интерфейса программного комплекса KUKA SimPro.

2. Методика формирования виртуального РТК из библиотечных CAD-моделей.

3. Какова система команд движения роботов в программной среде KUKA SimPro?

ЛР №8

1. Сколько степеней свободы имеют роботы, входящие в РТК?

2. Что такое такт?

3. Раскройте принцип построения тактограммы.

4. Какая тактограмма является нереализуемой?

5. Как обеспечить реализуемость тактограммы?

ЛР №9

1. Какие факторы влияют на точность позиционирования промышленных роботов?

2. Что такое линейная и угловая ошибки?

3. Как расчитать линейную ошибку?

4. Как расчитать угловую ошибку?

5. Зависит ли погрешность позиционирования промышленного робота от обобщённых координат?

ЛР №10

1. Какие условия необходимо обеспечить при разработке структурной компоновки РТК?

2. Как на имитаторе запрограммировать количество объектов манипулирования и их расположение в накопителе?

3. Объясните назначение органов ручного (отладочного) управления роботом.

4. Продемонстрируйте на имитаторе ручной вывод схвата к объектам манипулирования, в рабочую зону токарного и фрезерного станков.

5.Какие модули входят в состав ГПС и как этот состав запрограммировать на имитаторе?

ЛР №11

1. Продемонстрируйте на имитаторе программный вывод схвата в точку, заданную своими координатами в декартовой системе.

2. Какова структура программы работы РТК?

3. Как запрограммировать обход схватом конструктивных элементов станков?

4. Опишите процедуру формирования рабочей программы функционирования робота.

5. Какие модули входят в состав РТК?

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Оценочными средствами при промежуточной аттестации являются контрольные вопросы к зачёту.

1. История развития робототехники.

2. Объективные предпосылки развития робототехники.

3. Что такое робот?

4. Структура промышленного робота.

5. Поколения промышленных роботов.

6. Классификация промышленных роботов.

7. Основные показатели, характеризующие технические возможности промышленных роботов.

Классификация систем управления промышленных роботов.

8. Типы сервомеханизмов. Общая функциональная схема сервомеханизма.

9. Сервомеханизмы с двигателями постоянного тока.

10. Полупроводниковые преобразователи. Принцип работы тиристорного преобразователя.

11. Использование асинхронных двигателей в электрических сервомеханизмах. Управляемый выпрямитель и инвертор.

12. Применение вентильных двигателей в электрических сервомеханизмах.

13. Шаговые двигатели. Двигатели прямого действия - электромагнитное редуцирование скорости.

14. Электрогидравлические приводы без обратной связи.

15. Электрогидравлические сервомеханизмы. Устройство «сопло - заслонка».

16. Пневматические приводы без обратной связи. Пневматические позиционеры.

17. Пневматические сервомеханизмы. Устройство «сопло-заслонка».

18. Структура программы управления промышленным роботом.

19. Методы программирования промышленных роботов. Языки и системы программирования.

20. Методика калибровки системы координат инструмента промышленных роботов KUKA.

21. Методика калибровки базы промышленных роботов KUKA.

22. Методика программирования роботов KUKA.

23. Подготовка производства к применению роботов. Этапы работ по созданию РТК.

24. Анализ производственного процесса с целью внедрения РТК.

25. Компоновка роботизированных технологических комплексов (РТК).

26. Дооснащение производственного процесса с целью создания РТК. Вспомогательное технологическое оборудование.

27. Задачи механики промышленных роботов.

28. Структура манипулятора: рабочее пространство, угол и коэффициент сервиса.

29. Структура манипулятора: число степеней свободы, маневренность.

30. Структурный синтез манипуляторов.

31. Прямая и обратная задачи кинематического анализа манипуляторов. Решение прямой задачи о положениях методом преобразования координат.

32. Решение прямой задачи о положениях на примере манипулятора с тремя степенями свободы.

33. Прямая задача об ускорениях на примере манипулятора с тремя степенями свободы.

34. Автоматизированный метод кинематического анализа манипуляторов.

35. Метод кинетостатики в динамике манипуляторов. Силы инерции. Реакции в кинематических парах.

36. Силовой расчет манипулятора (определение реакций в одной кинематической паре манипулятора с одной степенью свободы).

37. Силовой расчет манипулятора матричным способом.

38. Точность механизмов роботов, основные факторы, влияющие на точность. Кинематическая погрешность робота – линейная и угловая ошибки.

39. Определение линейной ошибки на примере манипулятора с четырьмя степенями свободы.

40. Определение угловой ошибки на примере манипулятора с четырьмя степенями свободы.

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, получают у преподавателя листок бумаги с двумя вопросами. На листке бумаги записываются фамилия студента, номер группы и дата проведения опроса. В течение десяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами на вопросы, отчет по лабораторной работе и выполненное домашнее задание сдаются преподавателю на проверку.

Результаты оценивания ответов на вопросы, проверки отчетов по лабораторным работам и домашним заданиям доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса, предоставлении отчёта по лабораторной работе, выполнении домашнего задания;

- 85…99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов, предоставлении отчёта по лабораторной работе, выполнении домашнего задания;

- 70…84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов, предоставлении отчёта по лабораторной работе, выполнении домашнего задания с ошибками;

- 25…69 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов, при не предоставлении отчёта по лабораторной работе, при невыполнении домашнего задания;

- 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы, при непредставлении отчёта по практической работе, при невыполнении домашнего задания.

Количество баллов	0…24	25…69	70…84	85…100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.