

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Мехатроника транспортно-технологических машин»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы: Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Общенаучных дисциплин

Форма обучения: Очная, заочная

Курс: 4 (5) **Семестр:** 7 (9)

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 7 (9) семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана очной формы обучения; 9-го семестра учебного плана заочной формы обучения) и разбито на 4 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 Знать физические основы рабочих процессов и особенности конструкции мехатронных систем наземных транспортных, технологических и беспилотных машин		ТО		Т		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь проводить испытания мехатронных систем наземных транспортных, технологических и беспилотных машин по требованиям нормативных документов, нормативам технических и эксплуатационных характеристик, давать заключение о их надежности			ОЛР	Т		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками обоснования мероприятий по совершенствованию качества и безопасности выполнения работ ТО и ремонта мехатронных систем наземных транспортных, технологических и беспилотных машин			ОЛР	Т		КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний,

освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины и тестирование по каждому из разделов (приложение 1).

Типовые задания первой КР:

1. Конструктивно и функционально самостоятельное изделие с синергетической интеграцией механической, электротехнической, электронной и компьютерной (микропроцессорной) частей называется

- A. модуль движения
- B. мехатронный модуль движения
- C. интеллектуальная мехатронная машина
- D. интеллектуальный мехатронный модуль движения

2. Интеллектуальная многомерная система, построенная на мехатронных принципах и технологиях, которая способна эффективно выполнять программы функциональных движений в условиях нечеткой и неполной информации о целях, эксплуатационных характеристиках машины и параметрах внешней среды, называется

- A. интеллектуальный мехатронный модуль движения
- B. мехатронный модуль движения
- C. модуль движения
- D. интеллектуальная мехатронная машина

3. Дополните состав интеллектуальной мехатронной машины, состоящей из четырех основных частей, еще одним устройством: механическое устройство и рабочий орган, блок приводов (силовые преобразователи и исполнительные двигатели), устройство компьютерного управления, _____устройство.

Типовые задания второй КР:

1. Укажите три основных объекта профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника»

- A. автоматические и автоматизированные системы
- B. способы и методы проектирования, производства, отладки и эксплуатации мехатронных и робототехнических модулей и систем
- C. обеспечение безопасности производственных процессов
- D. дизайнерские разработки машиностроительных модулей и систем
- E. разработка средств управления и контроля мехатронными модулями и системами

2. Укажите наиболее достоверное утверждение о связях мехатроники и робототехники

- А. мехатроника и робототехника – два единых и неразделимых направления развития науки и техники
- В. мехатроника и робототехника – два совершенно разных направления развития науки и техники
- С. робототехника – частный случай мехатронных модулей и систем

3. Дополните основные направления развития мехатроники еще одним направлением: интеграция, интеллектуализация, _____.

4. Укажите наиболее полное и содержательное определение мехатроники

- А. «...философия проектирования, которая использует синергетическую интеграцию механики, электроники и компьютерных технологий для производства качественных новых изделий, процессов и систем»
- В. «... метод принятия сложных решений для функционирования физических систем»
- С. «... идеология пространственного и временного интегрирования функций в инженерных устройствах и технологических процессах»
- Д. «... область науки, которая сочетает основы механических, электронных и компьютерных инженерных наук»

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работи положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Мехатроника – определение и компоненты.
2. Мехатронный модуль, мехатронная система, синергия – определения и примеры.
3. Общая структура привода.
4. Классификация приводов
5. Электропривод – определение, структура, обмен энергией
6. Пневмопривод - определение, принцип действия пневматического

двигателя, структура, обмен энергией

7. Гидропривод - определение, принцип действия пневматического двигателя, структура, обмен энергией

8. Передаточные и исполнительные механизмы – определения, классификация по виду энергии

9. Мехатронные модули движения - моторы-редукторы

10. Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей

11. Мехатронные модули линейного движения

12. Мехатронные модули типа "двигатель - рабочий орган"

13. Управление Основные термины и определения

14. Классификация систем автоматического управления по виду используемой информации

15. Классификация систем автоматического управления по закону изменения регулируемой величины

16. Статическое и астатическое регулирование

17. Системы автоматического управления прямого и непрямого действия

18. Классификация систем автоматического управления по количеству контуров

19. Классификация систем автоматического управления по виду функциональной связи между входными и выходными величинами

20. Классификация систем автоматического управления по динамическим свойствам

21. Перечислите классификационные признаки мехатронных модулей по конструктивным признакам.

22. Приведите примеры преобразователей движения.

23. Область применения реечных передач.

24. Особенности применения планетарных передач.

25. Особенности применения волновых зубчатых передач.

26. Сравнительные отличия передач винт-гайка качения от винтгайка скольжения.

27. Область применения дифференциальных и интегральных передач винт-гайка.

28. Как работает тахогенератор постоянного тока?

29. Что представляет собой серводвигатель и сервопривод?

30. Каковы достоинства и недостатки двигателей постоянного тока? 11.

Объясните принцип работы двигателей постоянного тока.

31. Изложите принцип работы синхронных двигателей.

32. Изложите принцип работы пневмодвигателей.

33. Каков состав блока подготовки воздуха в пневмосистеме?

34. Каковы назначение, схемы и принцип работы электроконтактных датчиков?

35. Каковы области применения, преимущества и недостатки потенциометрических датчиков?

36. Как работают и где применяются тензометрические датчики?

37. Каковы принцип работы и области применения индуктивных датчиков?

38. Какие существуют разновидности емкостных датчиков и для чего они применяются?

39. Для каких измерений используются пьезометрические датчики?

40. Какие виды терморезисторов существуют? Каковы их основные характеристики и области применения?

41. На чём основан принцип действия термоэлектрических преобразователей? Какие материалы используются для термопар?

42. На чём основан принцип действия асинхронного тахогенератора?

43. В чём состоит отличие работы асинхронного тахогенератора от синхронного?

44. Сформулировать определения «модуль движения», «мехатронный модуль движения» и различия между ними.

45. Объяснить принцип действия модулей движения.

46. Состав мехатронного модуля движения

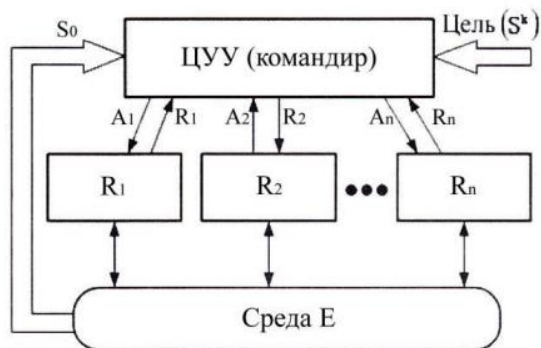
47. Структурная и функциональная схемы мехатронных модулей движения.

48. Что такое контроллеры?

49. Что такое интеллектуальные мехатронные модули?

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Укажите стратегию группового управления, изображенную на рисунке



1. централизованная единоначальная

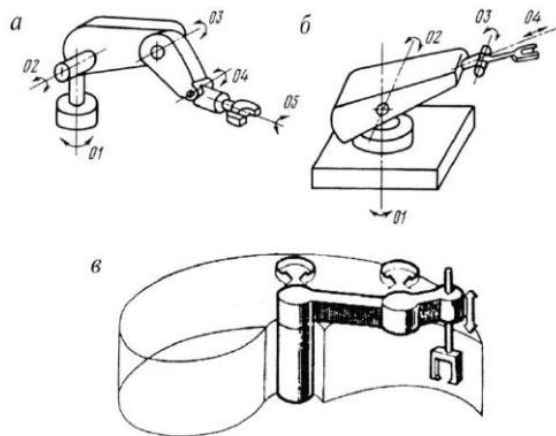
2. централизованная иерархическая

3. децентрализованная коллективная

4. децентрализованная стайная Выберите вариант правильного ответа

2. Укажите конструкцию промышленного манипулятора, изображенного на рисунке, обладающую наибольшей жесткостью и точностью позиционирования

рабочего органа



1. PUMA-560
2. UNIMATE
3. SCARA

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Осуществить диагностику датчиков управления двигателем при помощи мотор-тестера и контрольно-измерительных устройств. Сделать выводы о работоспособности.
2. Осуществить диагностику систем управления двигателем при помощи мотор-тестера и сделать выводы о работоспособности систем.
3. Осуществить диагностику системы АБС автомобиля при помощи диагностического оборудования. Сделать выводы о работоспособности.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые задания тестирования по разделу 1 «Мехатроника наземных транспортных, технологических и беспилотных машин»

1. Мехатроника представляет собой комбинацию информатики, механики и _____.

Ответ: электроники

2. Что обеспечивает система управления в мехатронных системах?

- a) Мониторинг состояния системы
- b) Обработку информации
- c) Управление приводами
- d) Все вышеперечисленное

Ответ: d) Все вышеперечисленное

3. Основным компонентом мехатронной системы является _____.

Ответ: контроллер

4. В мехатронных системах используются электрические, пневматические и _____ двигатели.

Ответ: гидравлические

5. Наибольшее распространение в мехатронных системах получили _____ передачи?

Ответ: механические

6. Беспилотный автомобиль характеризуется в первую очередь отсутствием _____.

Ответ: водителя

7. Для автоматического управления беспилотными автомобилями используется технология _____ (AI).

Ответ: искусственного интеллекта

8. Какой из перечисленных компонентов не является механическим элементом мехатронной системы?

- a) Двигатель
- b) Редуктор
- c) Микроконтроллер
- d) Гусеницы

Ответ: c) Микроконтроллер

9. В сервоприводах применяется принцип _____ как основной способ управления.

Ответ: обратной связи

10. В мехатронной системе контроллер выполняет функцию _____ и анализа сигналов.?

Ответ: обработки

11. Расшифруйте аббревиатуру PLC в контексте мехатронных систем.

Ответ: Programmable Logic Controller (программируемый логический контроллер)

12. Какой из перечисленных методов управления применяется для достижения точности позиционирования в мехатронных системах?

- a) PID-регулятор
- b) Частотный привод
- c) Принцип обратной связи
- d) Метод шагового управления

Ответ: a) PID-регулятор

Типовые задания тестирования по разделу 2 «Мехатронное управление силовыми установками и шасси наземных транспортных, технологических и беспилотных машин»

1. Мехатронная система основана на использовании механизмов и _____.

Ответ: электроники

2. За управление силовыми установками в мехатронных системах отвечает _____.

Ответ: контроллер двигателя.

3. Шасси в мехатронных системах это - _____.

Ответ: Опорная структура, включающая движитель.

4. Какие сенсоры используются для контроля движения и позиции мехатронных систем?

- a) Гироскопы и акселерометры.
- b) Камеры и микрофоны.
- c) Термометры и барометры.
- d) Капсулы с датчиками.

Ответ: Гироскопы и акселерометры

5. Наиболее эффективным для мехатронных систем является _____ тип управления.

Ответ: комбинированный

6. _____ обеспечивают выполнение задач и принятие решений.

Ответ: Алгоритмы

7. Что такое CAN-шина в мехатронной системе?

- а) Шина связи для передачи данных между компонентами системы.
- б) Шина электропитания для силовых установок.
- в) Шина для передачи энергии в аккумуляторы.
- г) Шина для подключения сетевых устройств.

Ответ: а) Шина связи для передачи данных между компонентами системы

8. Гибкость мехатронных систем обеспечивает их _____ и возможность замены компонентов.

Ответ: модульность

9. Какие методы коммуникации могут использоваться для связи между вспомогательными устройствами в распределенных системах управления?

- а) RS-232.
- б) CAN (Controller Area Network).
- в) Ethernet.
- г) Wi-Fi.
- д) Все вышеперечисленное.

Ответ: д) Все вышеперечисленное.

10. Работу распределенных функций управления вспомогательными устройствами обеспечивают принципы централизованного, _____ управления и принцип модульной архитектуры.

Ответ: децентрализованного

11. Чаще всего используется для программирования распределенных функций управления вспомогательными устройствами язык программирования _____.

Ответ: Ladder Logic