Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электромеханики

Паспорт зачета

по дисциплине «Конструкция мехатронных модулей», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 15;
- второй вопрос из диапазона вопросов 16 – 30.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № __1___
к зачету по дисциплине «Конструкция мехатронных модулей»

1. Принцип модульности в мехатронике: преимущества, стандарты и экономическая эффективность.
2. Силовые мехатронные модули в прессо-сборочном оборудовании: расчет на прочность и усталостную долговечность.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Совокупность

результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 18 *до* 20 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от* 14 *до* 17 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает непринципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 10 *до* 13 *баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее* 10 *баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. **Вопросы к** зачету **по дисциплине «**Конструкция мехатронных модулей**»**

1. Принцип модульности в мехатронике: преимущества, стандарты и экономическая эффективность.
2. Классификация мехатронных модулей по виду движения, функциональному назначению и типу привода.
3. Методология проектирования мехатронных модулей: от технического задания к интеграции в систему.
4. Анализ требований к мехатронному модулю: точность, быстродействие, нагрузочная способность, надежность.
5. Обзор рынка и ведущих производителей мехатронных модулей (Festo, Bosch Rexroth, HIWIN, THK): сравнительный анализ подходов.
6. Конструктивные особенности и сравнительный анализ модулей линейного перемещения на основе шарико-винтовой пары и зубчато-реечной передачи.
7. Направляющие скольжения и качения в мехатронных модулях: материалы, расчет на износостойкость и жесткость.
8. Конструкции и области применения линейных двигателей в высокоскоростных мехатронных модулях.

9. Модули точного вращательного движения: конструкция прецизионных поворотных столов и шарнирных узлов.
10. Прямые приводы (DDR/DDL): конструкция, преимущества, проблемы устранения люфта и терморегулирования.
11. Критерии выбора серводвигателей для мехатронных модулей: анализ моментно-скоростных характеристик и постоянных времени.
12. Конструктивные особенности интеграции резольверов и энкодеров в модули вращательного и линейного движения.
13. Беспроводные и индуктивные датчики позиционирования в мехатронных модулях: конструктивные решения для установки.
14. Гибридные приводные модули: сочетание пневматики и электромеханики для обеспечения силового и точного хода.
15. Конструкция адаптивных мехатронных модулей захвата (схватов) для работы с хрупкими и неориентированными объектами.
16. Силовые мехатронные модули в прессо-сборочном оборудовании: расчет на прочность и усталостную долговечность.
17. Модули с параллельной кинематикой (дельта-механизмы, гексаподы): преимущества, конструктивные сложности и сферы применения.
18. Конструкция портальных мехатронных систем: анализ жесткости, вибраций и методов их компенсации.
19. Методы расчета и оптимизации масс-инерционных характеристик мехатронных модулей для улучшения динамики.
20. Анализ и расчет ошибок позиционирования в мехатронном модуле: накопленная погрешность кинематической цепи.
21. Применение методов конечно-элементного анализа (FEA) для оценки жесткости и деформаций корпусных деталей модуля.
22. Тепловые расчеты в мехатронных модулях: влияние нагрева двигателя и подшипников на точность.
23. Виброакустические характеристики мехатронных модулей и методы их снижения за счет конструктивных решений.
24. Конструкции мехатронных модулей с использованием аддитивных технологий (3D-печати): создание облегченных и оптимизированных структур.
25. Модули для медицинских роботов: требования к точности, компактности, стерильности и безопасности.
26. «Умные» мехатронные модули (Smart Components) со встроенной диагностикой и предсказательной аналитикой.
27. Конструктивные особенности мехатронных модулей для работы в агрессивных и экстремальных средах (вакуум, радиация, криогенные температуры).
28. Применение композитных материалов в конструкциях высокоскоростных мехатронных модулей.
29. Бионические принципы в конструировании мехатронных модулей (на примере захватов, имитирующих движение конечности).
30. Анализ жизненного цикла и ремонтопригодности мехатронного модуля как критерии при его проектировании.