

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

**Направление подготовки:** 15.03.06 Мехатроника и робототехника

**Наименование образовательной программы:** Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике

**Уровень образования:** высшее образование - бакалавриат

**Форма обучения:** очная

**Оценочные материалы по практике  
Производственная практика: преддипломная практика**

**Москва 2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СОСТАВИЛ:

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Адамов Б.И.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620 |

Б.И. Адамов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образова-  
тельной программы

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Адамов Б.И.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620 |

Б.И. Адамов

Заведующий выпуска-  
ющей кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Меркурьев И.В.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a8830 |

И.В. Мерку-  
рьев

Оценочные материалы по практике предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по практике, этапа формирования запланированных компетенций, прохождения практики.

Оценочные материалы по практике включают оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Запланированные результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                                          | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Запланированные результаты обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании и конструировании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, изделий детской и образовательной робототехники | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий | уметь:<br>- выполнять разработку схемотехнических решений и проводить расчеты исследуемой мехатронной системы.                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Способен разрабатывать программное обеспечение для управления прототипами роботов и мехатронных устройств, изделий детской и образовательной робототехники                                                                                 | уметь:<br>- разрабатывать программное обеспечение для управления исследуемой мехатронной системой.                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-2 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы                                                 | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Способен участвовать в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований                                                                                                                    | уметь:<br>- проводить критический анализ полученных результатов;<br>- находить и анализировать научно-техническую информацию по тематике ВКР, в том числе на иностранном языке;<br>- формулировать математическую постановку задачи, выбирать и применять адекватные эффективные методы решения поставленной задачи. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                    | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Способен участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления научно-технических отчетов и диссертаций.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований;</li> <li>- применять программные комплексы для компьютерного моделирования и проектирования;</li> <li>- применять методы численного моделирования при помощи самостоятельно разработанных программных кодов;</li> <li>- информативно и структурированно представлять результаты своей профессиональной деятельности в виде научно-технического отчета и презентации для проведения защиты.</li> </ul> |

**Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания.**  
**Текущий контроль**  
 Текущий контроль проводится в течение периода прохождения практики.

**8 семестр**

| <b>№</b> | <b>Контрольные мероприятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Оцен-ка</b>            | <b>Шкала оценивания</b>                                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Своевременность получения задания и начала его выполнения. Обоснование актуальности темы исследования (обзор современного состояния исследований и разработок). Патентный поиск (при необходимости по материалам производственной практики и предшествующей научно-исследовательской работы). Постановка задачи исследования | 5 («отлично»)             | задание получено в срок, подписано преподавателем и студентом, принято студентом к исполнению                                       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 («хорошо»)              | задание получено с опозданием не более чем на 1 день практики, подписано преподавателем и студентом, принято студентом к исполнению |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 («удовлетворительно»)   | задание получено с запозданием не более чем на 2 дня практики, подписано преподавателем и студентом, принято студентом к исполнению |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 («неудовлетворительно») | задание получено с опозданием более чем на 2 дня практики, подписано преподавателем и студентом, принято студентом к исполнению     |
| 2        | Равномерность работы в течении практики. Построение новой математической модели (3D модели и/или дифференциальных уравнений объекта исследования)                                                                                                                                                                            | 5 («отлично»)             | выполнено не менее 30 % объема задания на практику                                                                                  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 («хорошо»)              | выполнено не менее 20 % объема задания на практику                                                                                  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 («удовлетворительно»)   | выполнено не менее 10 % объема задания на практику                                                                                  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 («неудовлетворительно») | выполнено менее 10 % объема задания на практику                                                                                     |
| 3        | Диагностика надпрофессиональных компетенций (тестирование)                                                                                                                                                                                                                                                                   | «зачтено»                 | тестирование пройдено успешно                                                                                                       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | «не зачтено»              | тестирование не пройдено                                                                                                            |
| 4        | Выполнение задания на практику в полном объеме. Исследование математической модели (оптимизация конструкции, рациональный выбор параметров, построение алгоритмов управления, анализ свойств                                                                                                                                 | 5 («отлично»)             | отчет выполнен полностью в соответствии с заданием, имеет четкое построение, логическую последовательность изложения материала      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 («хорошо»)              | отчет выполнен в соответствии с заданием, однако имеет отдельные отклонения и неточ-                                                |

| № | Контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оцен-ка                   | Шкала оценивания                                                                                                          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | объекта исследования, исследование управляемости, наблюдаемости, достижимости и мн. др.). Разработка программного модуля (комплекса). Заключение и рекомендации по практическому применению. Экспериментальная часть (если применимо и запланировано). Например, численный эксперимент по разработанной программе и методике, исследование переходных процессов, точности и др. |                           | ности в построении, логической последовательности изложения материала                                                     |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 («удовлетворительно»)   | отчет выполнен в соответствии с заданием, однако, имеет отдельные отклонения и нарушения в логическом изложении материала |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 («неудовлетворительно») | отчет не представлен, либо представленный отчет не соответствует заданию                                                  |
| 5 | Качество оформления отчетной документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | «зачтено»                 | выполнено в соответствии с требованиями, имеет отдельные недочеты                                                         |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | «не зачтено»              | не соответствует предъявляемым требованиям                                                                                |

## **Промежуточная аттестация**

### **Форма промежуточной аттестации в 8 семестре: зачет**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о промежуточной аттестации ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, предоставившие комплект документов по результатам практики, проверенный руководителем практики от МЭИ, и получившие положительную оценку по текущему контролю по практике.

На промежуточной аттестации по результатам прохождения практики обучающемуся задаются теоретические и практические вопросы по представленному отчету и/или презентации.

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации по практике:

1. В какой среде разработана 3D-модель объекта?
2. Какие функции и библиотеки применялись для проведения математического моделирования динамики системы?
3. Как проводился расчёт нагрузки на приводы?
4. Какие датчики использовались для управления системой?
5. Как проводилась калибровка датчиков?
6. Какие библиотеки и функции использовались для снятия показаний с датчиков?
7. Какие библиотеки и функции использовались для задания управляющих напряжений?
8. Какую математическую модель нагрузки на приводы вы использовали в расчётах?
9. Объясните, как составлялись уравнения динамики системы.
10. Перечислите источники, в которых вы нашли информацию по разработке программного обеспечения системы.
11. Перечислите источники, в которых вы нашли информацию по разработке динамической модели системы.
12. Прокомментируйте характер переходных процессов в системе. Удовлетворяет ли длительность переходных процессов требованиям к системе?
13. Какова точность управления системой? Достаточна ли она для рассматриваемой задачи?
14. Какими стандартами вы руководствовались при оформлении отчёта?
15. Сколько глав содержит ваш отчёт? Как в отчёте отражены исследования точности навигации и управления?
16. Сколько глав содержит ваш отчёт? Как в отчёте отражена разработка программного обеспечения системы?
17. В какой главе отчёта содержится вывод уравнений динамики системы?
18. Опишите экспериментальное исследование точности управления системой.
19. Как проводился численный эксперимент по исследованию динамики системы?
20. Какие приводы использовались для управления системой?

По результатам прохождения практики выставляется:

- оценка «зачтено» - Выполнен доклад перед комиссией, студент дал в целом полные и правильные ответы на все заданные вопросы;
- оценка «не зачтено» - Доклад перед комиссией не выполнен или студент не дал ответы на заданные вопросы.

В приложение к диплому выносится оценка за 8 семестр.

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

## Производственная практика: преддипломная практика

(название практики)

## 8 семестр

## Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-1 Своевременность получения задания и начала его выполнения. Обоснование актуальности темы исследования (обзор современного состояния исследований и разработок). Патентный поиск (при необходимости по материалам производственной практики и предшествующей научно-исследовательской работы). Постановка задачи исследования
- КМ-2 Равномерность работы в течении практики. Построение новой математической модели (3D модели и/или дифференциальных уравнений объекта исследования)
- КМ-3 Диагностика надпрофессиональных компетенций (тестирование)
- КМ-4 Выполнение задания на практику в полном объеме. Исследование математической модели (оптимизация конструкции, рациональный выбор параметров, построение алгоритмов управления, анализ свойств объекта исследования, исследование управляемости, наблюдаемости, достижимости и мн. др.). Разработка программного модуля (комплекса). Заключение и рекомендации по практическому применению. Экспериментальная часть (если применимо и запланировано). Например, численный эксперимент по разработанной программе и методике, исследование переходных процессов, точности и др.
- КМ-5 Качество оформления отчетной документации

## Вид промежуточной аттестации – зачет

Трудоемкость практики - 6 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 11   | 13   | 14   |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +    | +    | +    | +    | +    |
| Вес КМ:                               |                                 | 20   | 20   | 10   | 30   | 20   |