

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Оценочные материалы по дисциплине

**Элементы электромашинной автоматики**

по направлению подготовки

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Промышленная и специальная робототехника**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер, инженер-разработчик**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ОПК-5 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;

ОПК-6 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, аргументировано защищать результаты выполненной работы;

ОПК-7 Способен нести ответственность за принятие решений по части или всем сложным видам инженерной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-4.1 Знает принципы построения технического задания

РООПК-4.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации; оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами

РООПК-5.1 Знает методику учета современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

РООПК-5.2 Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

РООПК-6.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы обработки и представления данных, системы стандартизации и сертификации

РООПК-6.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

РООПК-6.3 Умеет обосновывать техническое решение на основе нормативных документов, регламентирующих НИОКР

РООПК-7.1 Знает оценки эффективности результатов профессиональной деятельности

РООПК-7.2 Умеет выбирать средства и технологии, в том числе с учетом последствий их применения в профессиональной сфере, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- коллоквиум;
- реферат.

Коллоквиум проводится примерно на 8-ой неделе изучения дисциплины. В ходе проведения коллоквиума каждый студент должен хотя бы один раз огласить свое суждение по рассматриваемым вопросам.

Примерный перечень вопросов для коллоквиума (результаты освоения РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РООПК-6.3, РООПК-7.1, РООПК-7.2):

- Тахогенераторы (ТХ) постоянного тока. Устройство, принцип работы. Характеристики ТХ холостого хода, внешняя, нагрузочная, регулировочная.

Амплитудная погрешность ТХ. Переходные процессы и передаточная функция ТХ.

- Тахогенераторы (ТХ) асинхронные. Устройство, принцип работы. Включение в схему автоматизированной системы тахогенератора
- Электромашинные усилители (ЭМУ). Устройство, принцип работы. ЭМУ поперечного поля. Внешняя характеристика ЭМУ. ЭМУ в системах автоматического регулирования: система ЭМУ-генератор, ЭМУ-двигатель, следящая система с ЭМУ в качестве усилителя мощности

Правильные суждения фиксируются по каждому студенту.

Критерии оценивания:

Результаты коллоквиума определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет свыше трех правильных суждений.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент имеет три правильных суждений.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент имеет в своем балансе два правильных суждения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент имеет менее двух правильных суждений.

К окончанию курса каждый студент должен выполнить реферат по одной из предложенных тем (РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РООПК-6.3, РООПК-7.1, РООПК-7.2):

1. Сравнительная характеристика методов измерения скорости вращения механизма.
2. Особенности и преимущества тахогенераторов переменного тока.
3. Средства аналогового измерения угла поворота механизма.
4. Преимущества и недостатки машин синхронной связи.
5. Магнесины как первичные датчики систем ориентации.
6. Электромашинные усилители в составе систем управления.
7. Сравнительная характеристика электронных и электромашинных средств управления исполнительными двигателями.
8. Приводная техника гироскопов, как датчиков ориентации.
9. Особенности работы гироскопов, как датчиков ориентации.
10. Типовая приводная техника в системах автоуправления, в том числе технологическими процессами.

Реферат должен студентом защищаться на занятии в присутствии студенческой группы. Время защиты – до 15 минут. После защиты студент отвечает на вопросы всех присутствующих и проводится дискуссия по теме реферата.

Критерии оценивания:

Результат оценивания реферата определяется оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется по итогам устного доклада (студент ответил верно минимум на половину вопросов) и при наличии в реферате раздела «Заключение/Выводы», в котором отражается результат исследования на заданную тему.

Оценка «незачтено» проставляется при отсутствии раздела «Заключение/Выводы», либо отсутствия в нем результата исследования.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Экзамен в девятом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа. К сдаче экзамена допускаются студенты, получившие «зачтено» по реферату.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, проверяющих РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РООПК-6.3, РООПК-7.1, РООПК-7.2. На оба вопроса ответ дается в развернутом виде.

Перечень теоретических вопросов:

Билет 1

1. Работа сельсинов в индикаторном режиме.
2. Система "электромашинный усилитель - двигатель" для автоматического регулирования частоты вращения.

Билет 2

1. Принцип работы магнесина.
2. Следящая система с электромашинным усилителем в качестве усилителя мощности.

Билет 3

1. Работа сельсинов в трансформаторном режиме.
2. Электромашинный усилитель в схеме следящей системы.

Билет 4

1. Выбор приводного двигателя для робототехнической системы.
2. Тахогенератор как датчик скорости вращения вала.

Билет 5

1. Устройство сельсина, принцип его работы.
2. Погрешности тахогенератора постоянного тока.

Билет 6

1. Устройство электромашинного усилителя поперечного поля, принцип его работы
2. Приводы государственной системы приборов (ГСП).

Билет 7

1. Сельсин-двигатель.
2. Устройство и принцип работы магнесина.

Критерии оценивания:

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на оба теоретических вопроса.

Оценка «хорошо» выставляется, если требуется задать студенту более двух уточняющих его ответ вопросов (при правильных ответах на них).

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если требуется задать студенту более трех уточняющих его ответ вопросов (при правильных ответах на них).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не может ответить на поставленные в билетах вопросы

### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Остаточные знания проверяются по следующим вопросам (РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РООПК-6.3, РООПК-7.1, РООПК-7.2)

1. Принцип работы тахогенератора постоянного тока.
2. Принцип работы асинхронного тахогенератора.
3. Внешняя характеристика тахогенератора.
4. Диаграмма преобразования механической энергии в тахогенераторе.
5. Устройство и принцип работы асинхронного тахогенератора.
6. Регулировочная характеристика тахогенератора.
7. Что такое «электрические машины синхронной связи»?
8. Принцип работы сельсина.
9. Что такое «статический синхронизирующий момент» сельсина?
10. Работа сельсина в индикаторном режиме.
11. Работа сельсинов в трансформаторном режиме.
12. Принцип работы магнесина.
13. Электромашинные усилители, принцип работы, назначение.
14. Электромашинные усилители поперечного поля.
15. Электромашинные усилители в схеме следящей системы.
16. Особенности моментных электродвигателей средств автоматики.
17. Что такое «механизм электрический однооборотный», многооборотный, прямоходный?

Критерии оценивания: правильный, развернутый ответ или содержащий незначительные фактические ошибки на один вопрос из списка.

#### **Информация о разработчиках**

Волков Сергей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, кафедра автоматизации технологических процессов физико-технического факультета Национально-исследовательского Томского государственного университета, доцент