

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

**Электротехника**

по направлению подготовки

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

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

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**инженер-исследователь**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований;

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии;

ПК-1 Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

РООПК 1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

РООПК 2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерные технологии для их решения

РОПК 1.1 Знает основные законы, описывающие функционирование проектируемых объектов.

РОПК 1.2 Умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования.

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

Текущий контроль осуществляется по результатам посещения лекционных и практических занятий. Элементы текущего контроля:

– коллоквиум.

Коллоквиум проводится 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 (РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РОПК 1.1; РОПК 1.2):

- Определение электротехники, предмет изучения и область приложения.
- Тепловое действие тока. Уравнение нагревания проводника с током, расчет проводников на нагревание, короткое замыкание и тепловая защита. Защита электроцепей.
- Методы расчета линейных электроцепей. Эквивалентные схемы источника энергии, расчет смешанного соединения приемников электрической энергии, метод преобразования схемы треугольника в звезду и наоборот, метод узлового напряжения, метод контурных токов, принцип наложения, метод эквивалентного генератора, согласование сопротивлений.
- Методы расчета электроцепей с нелинейными элементами. Статические и дифференциальные параметры (сопротивления) нелинейных электроцепей. Графический метод расчета. Аналитический метод расчета. Стабилизатор напряжения на нелинейных сопротивлениях.
- Технические характеристики электрического поля. Конденсаторы. Напряженность, смещение электрического поля, диэлектрическая проницаемость и электрическая

постоянная. Электрические свойства изоляционных материалов. Электрическая прочность, тепловой пробой диэлектрика, электрический пробой. Слоистая изоляция. Емкость и конденсатор. Заряд емкости через сопротивление.

- Основные характеристики магнитного поля тока. Напряженность, индукция и магнитная проницаемость, закон полного тока, ферромагнетики, расчет магнитной цепи, закон Ома для магнитной цепи, механические силы и работа тока в магнитном поле, электромагнитная индукция, электродвижущая сила, индуцированная в катушке и потокосцепление, индуктивность, взаимные индукция и индуктивность.

- Переменный ток в технике, его получение.

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.

Оценка выставляется в разделе «Контрольная точка»

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

Зачет в шестом семестре проводится в устной форме. Продолжительность зачета 1 час (45 мин. на подготовку, 15 мин. ответ).

Билет состоит из двух теоретических вопросов, на которые необходимо ответить в развернутой форме (проверяются РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РОПК 1.1; РОПК 1.2).

Перечень вопросов в билетах:

Билет 1	1. Понятие электрического тока 2. Расчет магнитной цепи
Билет 2	1. Электрическое сопротивление 2. Механические силы и работа тока в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя постоянного тока
Билет 3	1. Нагревание проводника с током. Постоянная времени нагрева электрической машины 2. Индуцируемая в катушке ЭДС и потокосцепление
Билет 4	1. Защита электроцепей от перегрева и короткого замыкания 2. Понятие индуктивности
Билет 5	1. Понятие магнитного потока и «потокосцепление» 2. Способы измерения мощности в трехфазной системе переменного тока

Билет 6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод узлового напряжения для расчета электроцепи</li> <li>2. Переменный ток и его получение</li> </ol>
Билет 7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод контурных токов для расчета электроцепей</li> <li>2. Действующие значения тока и напряжения</li> </ol>
Билет 8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип наложения для расчета электроцепей</li> <li>2. Закон Ома для цепи переменного тока</li> </ol>
Билет 9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Явления самоиндукции и взаимной индукции</li> <li>2. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке</li> </ol>
Билет 10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет переходного процесса в электрической цепи классическим методом</li> <li>2. Активная мощность</li> </ol>
Билет 11	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальное сопротивление</li> <li>2. Закон полного тока</li> </ol>
Билет 12	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кривая намагничивания ферромагнетика</li> <li>2. Законы коммутации</li> </ol>
Билет 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Емкость и конденсатор. Включение конденсаторов</li> <li>2. Расчет цепи переменного тока с применением символических изображений векторов</li> </ol>
Билет 14	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заряд емкости через сопротивление</li> <li>2. Трехфазная система переменного тока</li> </ol>
Билет 15	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики электрического поля</li> <li>2. Трехфазная система при соединении в «звезду»</li> </ol>
Билет 16	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрическая прочность изоляционных материалов</li> <li>2. Трехфазная система при соединении в «треугольник»</li> </ol>
Билет 17	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики магнитного поля</li> <li>2. Измерение мощности трехфазной системы</li> </ol>
Билет 18	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и работа трансформатора</li> <li>2. Действующие значения тока и напряжения</li> </ol>
Билет 19	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кривая намагничивания ферромагнетиков</li> <li>2. Получение вращающегося магнитного поля на примере двухфазной системы переменного тока</li> </ol>
Билет 20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Ома для магнитной цепи</li> <li>2. Получение вращающегося магнитного поля на примере трехфазной системы переменного тока</li> </ol>
Билет 21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип работы асинхронного и синхронного электродвигателей</li> </ol>

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если дан правильный развернутый ответ минимум на один вопрос из билета.

Оценка «незачтено» выставляется в остальных случаях.

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

Проверки остаточных знаний (проверяются РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РОПК 1.1; РОПК 1.2) осуществляется по следующим вопросам:

1. Что такое «постоянная времени нагрева электрической машины»?
2. Перечислите основные методы расчета линейных электроцепей, поясните суть одного из них.
3. Что такое «конденсатор», его принцип работы.
4. Магнитные свойства ферромагнетиков.
5. Как построить кривую намагничивания?
6. Что такое «закон полного тока»?
7. В чём суть взаимодействия электрического тока с магнитным полем?
8. В чём отличие самоиндукции и взаимной индукции?
9. Закон Ома для магнитной цепи.
10. Резонанс токов.
11. Резонанс напряжений.
12. В чём отличие омического сопротивления от активного?
13. Понятие магнитного потока и «потокосцепление».
14. Каким образом получают промышленный переменный ток?
15. Трёхфазная цепь с нагрузкой, включённой по схеме «звезда».
16. Трёхфазная цепь с нагрузкой, включённой по схеме «треугольника».
17. Сопоставление условий в нагрузке с включением по схемам «звезды» и «треугольника».
18. Расчет цепей трёхфазной системы с несимметричной нагрузкой:
19. Получение вращающегося магнитного поля.
20. Приведите схемы выпрямления переменного тока.
21. Назначение и принцип работы трансформатора.
22. Принцип работы электродвигателя постоянного тока.
23. Принцип работы трёхфазного асинхронного двигателя.

Критерии оценивания: считается выполненным, если дан верный ответ на один теоретический вопрос (исчерпывающий и/или с небольшими неточностями).

#### **Информация о разработчиках**

Волков Сергей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, кафедра автоматизации технологических процессов /прикладной газовой динамики и горения Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент