

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ имени К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(Первый казачий университет)»
(ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической
работе

М.Ю. Стояновский
«15» января 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
для поступающих на обучение
по образовательным программам магистратуры
«Электроэнергетика и электротехника»**

Образовательная программа: 13.04.02 *Электроэнергетика и электротехника*

Программу составил(и): *к.т.н., доц. кафедры систем автоматизированного управления Ротанов Е.Г*

Программа вступительного испытания обсуждена на заседании кафедры
(протокол № 6 от «15» января 2025 года)

Заведующий кафедрой  /Гончаров А.В./

Москва 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Процедура сдачи вступительного испытания.....	4
4. Критерии оценки	4
5. Содержание программы вступительного испытания.....	6
6. Рекомендуемая литература	10

1. Пояснительная записка

Настоящая программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Целью проведения вступительного испытания является проверка знаний базового учебного материала специальных дисциплин программы подготовки бакалавров по проектированию систем электроснабжения предприятий пищевой промышленности, а также определение степени готовности выпускников к продолжению обучения в магистратуре.

Задачи вступительного испытания:

- оценка знаний основных законов электротехники; физических основ протекания электрического тока в цепях постоянного и переменного тока
- анализ способности поступающего рассчитывать линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи при различных входных воздействиях;
- изучение умения, поступающего применять навыки разработки электроизмерительных приборов;
- проверка умения использовать базовые принципы построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем, и функциональных узлов;
- оценка владения, поступающего общепрофессиональными знаниями.

Для успешного прохождения вступительного испытания поступающий должен:

знать/понимать:

- фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;
- основные методы анализа и расчета токов и напряжений при стационарных и переходных процессах в электрических цепях;
- принципы действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических и электронных устройств и приборов;
- основные типы компонентов, используемых в электрооборудовании их характеристики, параметры, модели; классификацию и назначение;
- основы электропривода, принципы обеспечения условий безопасности при выборе и эксплуатации электротехнического оборудования;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;

- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках.

уметь:

- выполнять расчет токов и напряжений в электрических цепях при постоянном и переменном токе;

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;

- эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

- использовать электроизмерительные приборы для контроля режима работы электрических установок, их испытания и учета расходуемой электрической энергии;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для:

- самостоятельного решения задач по разработке возможных принципиальных решений в области электротехники и электроники.

2. Процедура сдачи вступительного испытания

Вступительное испытание проходит в письменной форме по билетам. Билеты составлены в соответствии с программой вступительного испытания. Каждый билет включает **четыре вопроса**.

Ответы на вопросы поступающий излагает на бланке экзаменационного листа ответа, имеющем печать приемной комиссии и подпись ответственного секретаря приемной комиссии. Исправления и пометки в экзаменационном листе ответа могут снизить оценку. При подготовке ответов можно пользоваться черновиком, записи в котором не будут учитываться при оценивании.

На ответы на вопросы экзаменационного билета отводится 180 минут.

3. Критерии оценки

№ вопроса	Критерии оценки ответа на вопрос	Сумма баллов
1-2	Продемонстрировано крайне слабое владение понятиями и терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной	0

	точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры, либо они неадекватны.	
	Продемонстрировано владение понятиями и терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами). Отдельные положения ответа не связаны с проблематикой экзаменационного вопроса.	10
	Продемонстрировано уверенное владение понятиями и терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Ответ не содержит информации, не относящейся к вопросу экзаменационного билета.	20
	Продемонстрировано уверенное владение понятиями и терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Формулировки терминов и явлений отличает четкость и лаконичность. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы и продемонстрировано умение аргументировано ее излагать. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Четко изложены причинно-следственные связи (ответ должен включать следующие позиции: причины и предпосылки, ход процесса, итоги, последствия). Ответ не содержит информации, не относящейся к вопросу экзаменационного билета.	30
3-4	Содержание ответа на практический вопрос не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени; не раскрыты основные понятия, относящиеся к предмету вопроса экзаменационного билета. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – многие факты (данные) либо искажены, либо неверны.	0
	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все основные проблемы вопроса.	10

	Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.	
	Содержание ответа на практический вопрос полностью соответствует теме задания. В ответе отражены все основные проблемы вопроса. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. В ответе продемонстрировано знание основных источников и научных исследований по теме вопроса. Ответ насыщен конкретными примерами	20
Максимальная сумма баллов на вступительном испытании		100

Первый и второй вопросы в билете (оцениваются максимально в 30 баллов каждый) – теоретические, позволяют оценить наличие теоретических знаний в объеме требований соответствующего ФГОС ВО.

Третий и четвертый вопросы в билете (оцениваются максимально в 20 баллов каждый) – практические, позволяют оценить степень понимания поступающим основных проблем, тенденций, направлений развития и т.п. в соответствующей предметной области в соответствии с ФГОС ВО (а не по одной дисциплине учебного плана бакалавра).

4. Содержание программы вступительного испытания

Тема 1 Теоретические основы электротехники

Электрическая энергия, ее свойства и применение. Основные этапы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. Перспективы развития электроэнергетики, электротехники и электроники. Электробезопасность.

Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов.

Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания.

Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД.

Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).

Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная.

Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис.

Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.

Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.

Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока.

Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.

Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока.

Неразветвленные электрические RC и RL-цепи переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Неразветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет электрической цепи, содержащей источник синусоидальной ЭДС.

Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов.

Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.

Режимы работы трансформатора. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы

Тема 2. Электрические и электронные аппараты

Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.

Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка,

область применения.

Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.

Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения.

Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.

Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры.

Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.

Схемы усилителей электрических сигналов.

Основные технические характеристики электронных усилителей.

Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе.

Обратная связь в усилителях.

Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы.

Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.

Тема 2.1. Электронные генераторы и измерительные приборы.

Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа.

Переходные процессы в RC-цепях.

Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер.

Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН-генератор).

Электронные стрелочные и цифровые вольтметры.

Электронный осциллограф.

Тема 2.2. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники.

Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования.

Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Параметрические преобразователи: резистивные,

индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи.

Исполнительные элементы: электромагниты; электродвигатели постоянного и переменного токов, шаговые электродвигатели.

Электромагнитное и ферромагнитное реле.

Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков.

Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров и микро-ЭВМ.

Микропроцессоры с жесткой и гибкой логикой. Интерфейс микропроцессоров и микро-ЭВМ.

Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов.

Периферийные устройства микро-ЭВМ.

Тема 3. Электрические машины

Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.

Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.

Синхронные машины и область их применения.

Назначение машин постоянного тока и их классификация.

Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.

Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.

Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами.

Механика автоматизированного электропривода. Способы управления

асинхронным электродвигателем. Общие сведения о системах управления электроприводами. Разомкнутые системы управления электроприводом. Замкнутые системы управления электродвигателем

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 479 с.
2. Хомченко, В.Г. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие / В.Г. Хомченко, А.В. Федотов. – Омск: ОМГТУ, 2014. – 565 с.
3. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР: учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. – СПб.: Лань, 2014. – 464 с.
4. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в Matlab: учебное пособие / А.Ю. Ощепков. – СПб.: Лань, 2018. – 208 с.
5. Кудинов, Ю. И. - Теория автоматического управления (с использованием MATLAB-SIMULINK): учебное пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" и др. / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко . – СПб. : Лань, 2016 . – 256 с.

Дополнительная литература:

1. Кононенко В.В. и др. Электротехника и электроника. Учебное пособие для вузов. Под общей ред. Кононенко В.В. издание 6-е, Ростов на Дону. Изд. «Феникс» 2010
2. Копылов И.П. Электрические машины: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2002.
- 3 Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учебное .пособие для вузов. Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
4. М.А. Жаворонков, Кузин А.В. Электротехника и электроника. Москва Академия 2010 г.
5. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т.А. Пьявченко. -Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с.
6. Битюцкий В.П., Битюцкая С. В. Математическое обеспечение автоматизации проектирования: Учебное пособие / Битюцкий В.П., Битюцкая С.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 72 с. ISBN 978-5-9765-3043-0