

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
/ Р.В. Кучин

**ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО  
ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**Ханты-Мансийск 2020**

## Общие положения

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Допуск абитуриентов для сдачи вступительного испытания осуществляется при наличии документа, удостоверяющего личность.

На экзамене запрещается пользоваться средствами связи, электронно - вычислительной техникой, фото, аудио и видеоаппаратурой, справочным материалом, письменными заметками и иными средствами хранения и передачи информации.

Выносить из аудитории черновики, экзаменационные материалы, письменные принадлежности, заметки и т.п. строго запрещено.

При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний организаторы вправе удалить поступающего с экзамена.

## Процедура проведения вступительного испытания

Во время вступительного испытания в аудитории должны находиться два экзаменатора, которые перед началом вступительного испытания: выдают абитуриентам экзаменационные бланки для выполнения работы; проводят инструктаж по правилам поведения на экзамене, заполнения экзаменационных бланков, оформления результатов работы. Абитуриент получает комплект экзаменационных бланков, имеющих печать приемной комиссии ЮГУ, включающий титульный лист, бланк ответа, черновик.

Экзаменационная работа должна быть выполнена ручкой (гелиевой) черного цвета, рисунки выполняются с помощью линейки и карандаша.

Разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором (не калькулятором в сотовом телефоне).

Тест состоит из трёх частей:

**I часть:** состоит из **10** вопросов с выбором ответа (во всех заданиях должен быть один правильный ответ из предложенных). Каждый ответ оценивается в **4 балла**.

**II часть:** состоит из **10** вопросов. Каждый ответ оценивается в **5 балла**.

**III часть:** состоит из 1 вопроса, ответ к которому необходимо сформулировать самостоятельно (одно слово). Ответ оценивается в 10 баллов.

В течение 90 минут абитуриент должен выполнить тестовые задания и сдать листы ответов вместе с черновиками организаторам проведения экзамена.

Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент - 100.

### Содержание программы

1.	<b>Теоретические основы электротехники</b>
1.1.	Элементы электрических цепей и их модели. Электрическая цепь. Элементы электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа.
1.2.	Цепи синусоидального тока. Характеристики синусоидального тока (напряжения). Угол сдвига фаз. Действующее и среднее значение. Цепь с последовательным соединением R, L, C. Активные, реактивные и полные сопротивления. Активная мощность.
1.3.	Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексные сопротивления и проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Векторные диаграммы. Баланс мощностей.
1.4.	Методы расчета разветвленных электрических цепей.
1.5.	Двухполюсники. Частотные характеристики. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
1.6.	Трехфазные цепи. Трехфазная симметричная система ЭДС. Симметричный режим работы трехфазной цепи "Звезда - звезда". Симметричный режим работы трехфазной цепи "Звезда - треугольник". Векторные диаграммы. Расчет симметричных трехфазных цепей. Расчет несимметричных трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи.
1.7.	Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Ряд Фурье, определение коэффициентов ряда. Действующее и среднее значения несинусоидальной функции. Активная, реактивная и полная мощности в цепях несинусоидального тока.
1.8.	Понятие о переходных процессах в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Законы коммутации. Методы расчета переходных процессов.
1.9.	Четырехполюсники. Виды уравнений четырехполюсника.
2.	<b>Электрические машины</b>
2.1.	Принцип работы и устройство трансформатора.



2.2.	Работа трансформатора под нагрузкой. Схемы замещения двухобмоточного трансформатора.
2.3.	Обозначения, схемы и группы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.
2.4.	Регулирование напряжения трансформаторов: Основные способы и системы регулирования.
2.5.	Принцип действия асинхронной машины. Устройство асинхронной машины. Общие принципы выполнения многофазных обмоток.
2.6.	Схемы замещения асинхронной машины. Механическая характеристика асинхронной машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
2.7.	Принцип действия и устройство синхронных машин.
2.8.	Синхронные генераторы. Симметричные и установившиеся режимы работы. Параллельная работа синхронных машин. Синхронные двигатели и компенсаторы.
2.9.	Угловые характеристики синхронной машины. U-образные характеристики.
2.10	Области применения машин постоянного тока. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Генераторы и двигатели постоянного тока.
<b>3.</b>	<b>Электрический привод</b>
3.1.	Структурная схема электрического привода. Понятие о регулировании координат электропривода. Основные показатели, характеризующие регулируемый электропривод. Регулирование скорости, тока, момента и положения электропривода.
3.2.	Общие принципы построения систем управления электроприводами. Характеристики замкнутых и разомкнутых систем управления, их влияние на обеспечение устойчивости и качества переходных процессов электропривода.
3.3.	Режимы работы электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Статические естественные и искусственные механические и электромеханические характеристики.
3.4.	Пуск двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Динамическое торможение двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Схемы реверса и торможения противовключением. Регулирование скорости вращения ротора, тока и момента.
3.5.	Электроприводы постоянного тока с электродвигателями постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. Режимы их работы. Способы регулирования. Естественные и регулировочные характеристики.
3.6.	Режимы работы асинхронных электроприводов. Статические естественные механические и электромеханические характеристики. Расчет и построение.
3.7.	Схемы автоматического пуска асинхронного двигателя. Схемы реверса и торможения противовключением. Схемы динамического торможения асинхронного двигателя.

3.8.	Регулирование координат асинхронного электропривода с помощью резисторов в цепи статора и ротора асинхронного двигателя. Регулировочные характеристики, их расчет и построение.
3.9.	Преобразователи частоты и напряжения. Устройство, принцип работы и их энергетические возможности.
3.10	Режимы работы синхронного электропривода. Механические и угловые характеристики синхронного электродвигателя. (СД). Схемы и способы пуска СД и введение его в синхронизм.
3.11	Выбор мощности и типа электродвигателей для различных режимов работы. Потери энергии в электроприводах и пути их уменьшения.
<b>4.</b>	<b>Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах</b>
4.1.	Основные понятия. Трехфазное короткое замыкание (КЗ) в неразветвленной цепи.
4.2.	Особенности и принципы выполнения практических расчетов переходных процессов КЗ. Начальный момент времени, Установившийся режим, Переходный режим. Периодическая и аperiodическая составляющие тока КЗ.
4.3.	Система относительных единиц. Приведение магнитосвязанных цепей к одному уровню напряжения. Схемы замещения элементов систем электроснабжения для начального момента времени и установившегося режима: воздушные и кабельные линии, трансформатор, реактор, асинхронный двигатель, обобщенная нагрузка.
4.4.	Расчет начального значения периодической составляющей. Расчет аperiodической составляющей и ударного тока КЗ.
4.5.	Режимы заземления нейтрали в системах электроснабжения. Применение метода симметрических составляющих для анализа переходных процессов при несимметричных КЗ в трехфазных цепях, содержащих синхронные машины. Параметры прямой, обратной и нулевой последовательности различных элементов электроэнергетической системы.
4.6.	Схемы замещения нулевой последовательности трансформаторов. Схемы замещения нулевой последовательности воздушных линий. Составление схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательности.
<b>5.</b>	<b>Электрические станции и подстанции</b>
5.1.	Основные типы электростанций. Преимущества, недостатки, технологические схемы.
5.2.	Постановка задачи расчета установившихся режимов ЭЭС. Способы задания нагрузок и генераторов.
5.3.	Расчет разомкнутых питающих сетей по данным «конца» и по данным «начала». Расчет разомкнутых питающих сетей разных состоящих из линий разных классов напряжений. Расчет простейших замкнутых питающих сетей.
<b>6.</b>	<b>Электроэнергетические системы и сети</b>



6.1.	Схемы замещения ЛЭП. Расчет параметров схемы замещения. Учет расщепления фаз при расчете параметров схемы замещения.
6.2.	Конструктивные особенности автотрансформаторов. Схема замещения и расчет параметров схемы автотрансформаторов для статических режимов. Трансформаторы с расщепленной обмоткой.
6.3.	Потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах. Векторная диаграмма ЛЭП. Понятия потери и падения напряжения.
6.4.	Понятие встречного регулирования напряжения. Способы регулирования напряжения. Регулирование напряжения с помощью генератора и трансформаторов с ПБВ.
6.5.	Технические мероприятия по снижению потерь мощности (энергии). Организационные мероприятия по снижению потерь мощности (энергии).
6.6.	Выбор экономических сечений проводов воздушных линий (ВЛ) и токоведущих жил кабельных линий (КЛ) (экономическая плотность тока, экономические интервалы и др.) Технические ограничения выбора проводов ВЛ и кабелей.
6.7.	Выбор количества и номинальной мощности трансформаторов и автотрансформаторов понижающих подстанций с учетом допустимых перегрузок (в нормальных и послеаварийных режимах) и обеспечения обоснованной надежности электроснабжения.
6.8.	Балансы активных и реактивных мощностей ЭЭС, их расчеты и методы обеспечения.
7.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения
7.1.	Основные виды повреждений и аварийных режимов работы в СЭС. Функции релейной защиты и автоматики.
7.2.	Свойства релейной защиты и автоматики: селективность, быстрота срабатывания, чувствительность, надежность. Защиты с относительной селективностью. Принципы выполнения: токовых защит, токовых направленных защит, дистанционных защит и защит напряжения.
7.3.	Основные виды повреждений и аварийных режимов работы силовых трансформаторов. Типы релейной защиты силовых трансформаторов.
7.4.	Структурные части релейной защиты. Основные элементы релейной защиты. Виды реле, используемые в измерительной части релейной защиты. Виды реле, используемые в логической и управляющих частях релейной защиты. Источники и схемы оперативного тока релейной защиты и автоматики: постоянный оперативный ток, переменный оперативный ток.
7.5.	Измерительные трансформаторы тока. Схема замещения и векторная диаграмма. Виды погрешностей трансформаторы тока. Типовые схемы соединений обмоток трансформаторов тока и цепей тока измерительных органов, включаемых на полные токи фаз.
7.6.	Измерительные трансформаторы напряжения. Схема замещения и векторная диаграмма. Схемы соединения трансформаторов напряжения.

7.7.	Устройство и принцип действия электромагнитных реле. Основные виды автоматики в системах промышленного электроснабжения: автоматическое включение резерва, требования к схеме АВР; автоматическое повторное включение, требования к схеме АПВ; устройства автоматической частотной разгрузки.
7.8.	Устройства автоматического регулирования в системах промышленного электроснабжения: автоматическая регулировка напряжения, автоматическая регулировка возбуждения.
<b>8.</b>	<b>Электроснабжение</b>
8.1.	Характеристика систем электроснабжения промышленных предприятий, их место в электроэнергетических системах.
8.2.	Структуры систем электроснабжения промышленных предприятий. Требования, предъявляемые к СЭ ПП. Источники питания и требование к источникам питания.
8.3.	Главные понижающие подстанции (11111), подстанции глубоких вводов (111'В) высокого напряжения, распределительные пункты средних напряжений, цеховые трансформаторные подстанции.
8.4.	Расчетные электрические нагрузки. Понятие о расчетной нагрузке. Основные и вспомогательные методы определения расчетных электрических нагрузок. Определение расчетных нагрузок по цехам и по предприятию в целом. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок разных ступеней и элементов систем электроснабжения промышленных предприятий. Определение расчетных реактивных нагрузок.
8.5.	Потребление реактивной мощности в систем электроснабжения промышленных предприятий. Мероприятия по снижению потребления реактивной мощности. Источники реактивной мощности на промышленных предприятиях. Определение мощности компенсирующих устройств.
8.6.	Общие указания по выбору и размещению подстанций. Определение центра электрических нагрузок. Выбор местоположения ГПП и ГРП. Размещение цеховых трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, выбор трасс линий межцеховой сети. Типы цеховых трансформаторных подстанций, конструкции цеховых трансформаторных подстанций.
8.7.	Схемы внешних сетей систем электроснабжения промышленных предприятий.
8.8.	Схемы межцеховых сетей. Требования к схемам межцеховых сетей. Радиальные, магистральные и смешанные схемы. Схема двухцепной магистрали.
8.9.	Характеристика среды производственных помещений промышленных предприятий и ее влияние на конструктивное исполнение цеховых сетей. Использование проводов, кабелей, шинпроводов и троллей при выполнении цеховой сети.



8.10	Качество напряжения в систем электроснабжения промышленных предприятий. Показатели качества напряжения. Допустимые значения отклонений напряжения для электроприемников. Экономический ущерб, возникающий при работе электроприемников при недопустимых отклонениях напряжения.
8.11	Понятия рабочего и защитного заземления, зануления, напряжения прикосновения. Требования, предъявляемые заземляющему устройству.
<b>9.</b>	<b>Электротехнологические установки</b>
9.1.	Электрические нагрузки (графики нагрузки) потребителей промышленных предприятий.

*Разработал: Ковалев В.З., профессор института нефти и газа, д.т.н.*