

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,  
ректор университета

*А.И. Трубилин*

А.И. Трубилин

2021 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для поступающих на обучение по программам магистратуры  
по направлению

**35.04.06 Агроинженерия**  
**(направленность «Электротехнологии и электрооборудование»)**

Краснодар 2021

## 1. Введение

Настоящая программа предназначена для поступающих в магистратуру с целью освоения образовательных программ по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности «Электротехнологии и электрооборудование».

## 2. Шкала оценивания и минимальное количество баллов

При приеме на обучение по программам магистратуры результаты вступительного испытания, проводимого университетом самостоятельно, оцениваются по 100-балльной шкале.

Вступительное испытание проводится в устной форме в виде собеседования.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 51.

В ходе собеседования поступающий отвечает на 4 вопроса. Результат ответа на каждый вопрос оценивается от 0 до 25 баллов по критериям, представленным в таблице ниже. Общая сумма баллов по итогам вступительного испытания складывается из баллов, полученных за ответ на каждый из 4 вопросов.

№ п/п	Количество баллов за ответ на один вопрос	Критерии оценивания
1	25	Дан полный ответ на вопрос.
2	20-24	Допущена одна ошибка. Ошибки отсутствуют, допущены не более двух недочетов.
3	13-19	Допущена одна грубая ошибка. Допущена одна ошибка и от одного до двух недочётов. Ошибки отсутствуют, имеется от трех до пяти недочетов.
4	7-12	Допущена одна грубая ошибка и от двух до четырех недочетов. Допущена одна ошибка и от трех до пяти недочётов. Допущены одна грубая и одна негрубая ошибка и не более одного недочета. Ошибки отсутствуют, имеется от шести до семи недочетов.
5	1-6	Допущена одна грубая ошибка и от пяти до шести недочетов. Допущена одна ошибка и от шести до семи недочётов. Допущены две грубые ошибки и от одного до двух недочетов. Допущены две ошибки и от трех до четырех недочетов. Допущены одна грубая и одна негрубая ошибка и двух до трех недочетов. Допущено более двух грубых или более двух негрубых ошибок. Ошибки отсутствуют, имеется восемь и более недочетов.
6	0	Ответа нет. Дан неверный ответ. Ответ не соответствует нормам, изложенным в пунктах 1, 2, 3, 4, 5.

**Ответ на вопрос считается полным**, если его содержание полностью соответствует программе, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, сопровождается поясняющими примерами. В ответе по-

казано понимание основных положений, составляющих основу по теме вопроса, изложение построено логически правильно, стилистически грамотно, с точным использованием терминологии предметной области. Поступающий демонстрирует свободное оперирование учебным материалом различной степени сложности с использованием сведений из других областей. В ответе отражено умение применять теоретические положения при выполнении практических задач.

При оценке знаний поступающих учитываются грубые ошибки, ошибки и недочеты.

**Грубыми ошибками** являются:

- незнание определений и сущности основных понятий предметной области, формулировок утверждений, схем и формул, предусмотренных программой вступительного испытания;

- не владение умениями и навыками, предусмотренными программой;

- неумение формализовать постановку задачи, выбрать правильный метод и алгоритм ее решения;

- неумение применять типовые методы в простейших прикладных ситуациях.

**Ошибками** следует считать:

- неточности определений понятий предметной области, формулировок утверждений, формул;

- недостаточная обоснованность при доказательстве фундаментальных понятий;

- не владение одним из умений и навыков, предусмотренных программой, но не относящихся к грубым ошибкам.

**Недочетами** являются:

- нелогичное и непоследовательное изложение материала;

- неточности в использовании терминологии предметной области;

- отсутствие обоснований при применении теоретических положений для выполнения практических задач.

### **3. Содержание программы вступительного испытания**

#### **Раздел 1. Электротехника, метрология и электроника**

1. Основные законы электротехники.
2. Методы расчета линейных электрических цепей.
3. Расчет неразветвленной цепи синусоидального тока.
4. Расчет разветвленной цепи синусоидального тока.
5. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока.
6. Нелинейные электрические цепи.
7. Методы расчета нелинейных электрических цепей.
8. Схемы соединения трехфазных цепей и основные расчетные соотношения.
9. Симметричный режим при соединении нагрузки звездой.

10. Симметричный режим при соединении нагрузки треугольником.
11. Расчет трехфазных цепей в несимметричных режимах.
12. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации.
13. Классический метод расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.
14. Операторный метод расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.
15. Основы расчета электрических и магнитных полей.
16. Погрешности измерений и их классификации.
17. Класс точности средств измерений.
18. Магнитоэлектрические механизмы и приборы.
19. Электромагнитные механизмы и приборы.
20. Электродинамические механизмы и приборы. Ваттметры.
21. Электростатические механизмы и приборы.
22. Однофазные индукционные счетчики активной энергии.
23. Конденсаторы постоянного тока.
24. Схемы включения измерительных приборов с использованием шунтов, добавочных сопротивлений и измерительных трансформаторов.
25. Измерение активной и реактивной мощности в однофазных цепях. Учет электрической энергии в однофазной цепи.
26. Методы измерения активной и реактивной мощностей в трехфазных цепях при симметричной и несимметричной нагрузках.
27. Учет активной и реактивной энергии в трехфазных цепях.

## **Раздел 2. Теплоэнергетика**

1. Параметры состояния термодинамических систем.
2. Первый закон термодинамики.
3. Второй закон термодинамики.
4. Теплоемкость газов, смеси газов, термодинамические процессы газа.
5. Истечение и дросселирование газов и паров, сопла и диффузоры.
6. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок.
7. Циклы паросиловых установок.
8. Циклы холодильных машин.
9. Компрессоры.
10. Основные положения теплопроводности.
11. Конвективный теплообмен.
12. Теплообмен излучением системы тел в прозрачной среде.
13. Основы теплового расчета теплообменников.
14. Характеристики твердого жидкого и газообразного топлива.
15. Основы теории горения топлива.
16. Устройство вертикально-водотрубного барабанного парового котла, КПД, расход топлива в котле.

### Раздел 3. Электрические машины и электропривод

1. Устройство, принцип действия сухих и масляных трансформаторов.
2. Схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма.
3. Устройство машин постоянного тока.
4. Характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.
5. Механические характеристики двигателя постоянного тока.
6. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.
7. Принцип действия и устройство асинхронной машины, понятие о скольжении. Основные режимы работы.
8. Рабочий процесс в асинхронной машине при вращающемся роторе.
9. Схема замещения асинхронной машины.
10. Электромагнитный момент асинхронной машины. Механические характеристики.
11. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
12. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
13. Принцип действия и устройство синхронной машины. Назначение синхронных машин.
14. Основные характеристики синхронного генератора.
15. Синхронный двигатель. Пуск синхронного двигателя.
16. Тормозные режимы электрических двигателей, особенности и область их применения.
17. Пуск электрических двигателей постоянного и переменного тока и способы снижения пусковых токов.
18. Виды статической нагрузки (активная, реактивная) и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов.
19. Статическая устойчивость электропривода.
20. Уравнение движения электропривода и его анализ.
21. Приведение моментов сопротивления и усилий моментов инерции и массы рабочей машины к скорости вала двигателя.
22. Факторы, определяющие мощность электродвигателя.
23. Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы методами: расчета температуры нагрева обмоток, средних потерь и эквивалентных величин.
24. Аппаратура защиты и управления электроприводами, ее назначение, классификация, характеристики.
25. Бесконтактные системы управления.
26. Приводные характеристики рабочих машин и их анализ.
27. Этапы выбора электропривода: по роду тока и напряжению; по конструктивному исполнению и защите от воздействия окружающей среды; по скорости вращения и способу ее регулирования; по мощности (из условий допустимого нагрева, перегрузки или трогания); по условию статической и динамической устойчивости электропривода.

#### **Раздел 4. Автоматика и автоматизация технологических процессов**

1. Классификация систем автоматизации технологическими процессами.
2. Элементы автоматизированных систем управления (АСУ).
3. Автоматические регуляторы. Классификация и принципы работы.
4. Измерительные преобразователи (датчики).
5. Элементы релейных схем автоматизации.
6. Структура систем диспетчерского управления и АСКУЭ.
7. Устройства с программной логикой. Принципы создания управляющих программ.
8. Структура проекта систем автоматизации. Проектная и рабочая документация.
9. Принципы разработки функционирования SCADA - систем.
10. Промышленные сети передачи данных.

#### **Раздел 5. Электроснабжение, монтаж и эксплуатация электрооборудования**

1. Определение расчетной максимальной мощности объекта.
2. Расчет мощностей электропотребителей методом припасовок и методом коэффициента одновременности.
3. Электрический расчет линий 0,4 кВ.
4. Электрический расчет линий 10 кВ.
5. Выбор типа, принципиальной схемы и мощности трансформаторной подстанции (ТП).
6. Определение числа и мест установки ТП.
7. Расчет токов короткого замыкания для проверки аппаратуры и защитных аппаратов.
8. Выбор защитной аппаратуры.
9. Расчет потерь напряжения в ВЛ 0,4 и 10 кВ.
10. Выбор сечений проводов в ВЛ 0,4 и 10 кВ.
11. Согласование защит по селективности.
12. Организационные и технические мероприятия для безопасного выполнения электромонтажных работ в действующих электроустановках.
13. Монтаж внутренних электропроводок, скрытых, тросовых. Составление полнолинейных схем по однолинейным на планах.
14. Монтаж кабельных сетей: открыто, в зданиях и сооружениях, наружных в земле.
15. Монтаж заземляющих устройств. Заземление и зануление в электроустановках. Проводники РЕ и PEN.
16. Монтаж пускозащитной аппаратуры. Вторичная документация, чтение чертежей, составление схем соединения.
17. Монтаж ВЛН ВЛИ напряжением до 1000 В и вводов в здания и сооружения.
18. Структура и основные задачи, решаемые электротехнической службой.

19. Расчета ремонтного персонала электротехнической службы.
20. Методика расчета условных единиц эксплуатации электрооборудования предприятия.
21. Должностные инструкции сотрудников электротехнической службы.
22. Правила эксплуатации электрооборудования с.х. потребителей.

## **Раздел 6. Светотехника и электротехнология**

1. Оптическая область спектра излучения.
2. Основные определения светотехники.
3. Лампа накаливания. Классификация, устройство и принцип работы, основные энергетические величины.
4. Люминесцентная лампа низкого давления. Классификация, устройство, принцип работы, световые характеристики.
5. Схема включения люминесцентной лампы низкого давления (стартерная). Описание работы.
6. Лампа ДРЛ. Устройство, принцип работы, световые характеристики.
7. Нормирование освещения.
8. Порядок расчета осветительной установки методом коэффициента использования светового потока.
9. Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока.
10. Порядок расчета осветительной установки методом удельной мощности.
11. Физические основы электронагрева сопротивлением. Прямой и косвенный нагрев.
12. Электродный нагрев. Электрическое сопротивление проводников 1-го рода, разновидность электрического нагрева.
13. Электродный нагрев. Электрическое сопротивление проводников 2-го рода. Электропроводность воды. Допустимые значения плотности тока и напряженности электрического поля.
14. Физические основы косвенного нагрева сопротивлением. Области применения, достоинства и недостатки.
15. Приближенные методы расчета нагревателей. Трубчатые электронагреватели (ТЭНы), их свойства, технические данные, применение, выбор.
16. Диэлектрический нагрев. Определение параметров установок и их выбор. Расчет простейших диэлектрических нагревателей.
17. Инфракрасный нагрев. Особенности и применение. Электрические излучатели и их выбор.
18. Аэроионизация, конструкция высоковольтных электрических систем и применение их в технологических процессах с/х производства.
19. Установки магнитной и магнитоимпульсной обработки воды.
20. Обработка семян различных с/х культур с использованием постоянных электромагнитных полей.

21. Обработка семян различных с/х культур с использованием импульсных электромагнитных полей.

22. Получение оптимальной концентрации (микроклимата) озона в закрытых помещениях для стерилизации и повышения урожайности овощных и других культур в парниках и теплицах.

23. Предупреждение солевых отложений на рабочих поверхностях нагрева теплообменной аппаратуры предприятий АПК.