МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих по программам магистратуры по направлению

35.04.06 «Агроинженерия»

Краснодар 2016

## Введение

Настоящая программа предназначена для поступающих в магистратуру с целью освоения магистерских программ по направлению 35.04.06 «Агроинженерия».

Данная программа разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1172.

## 1. Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся для определения уровня практической и теоретической подготовки бакалавров (специалистов) с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков претендентов требованиям освоения основной образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» в области:

- *производственно-технологическая деятельность:* выбор машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве; поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных и электрифицированных производственных процессов; разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, и средств технологического оснащения; анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства; оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий; разработка мероприятий по повышению эффективности производства на основе комплексного использования сырья, замены дефицитных материалов, изыскания способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства; разработка мероприятий по охране труда и экологической безопасности производства; выбор оптимальных инженерных решений при производстве продукции (оказании услуг) с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.
- *организационно-управленческая деятельность:* управление коллективом, принятие решений в условиях спектра мнений;

прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления; поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции ( оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; организация работы по совершенствованию машинных технологий производства продукции растениеводства и животноводства; организация технического обслуживания, ремонта и хранения машин,
обеспечения их топливом и смазочными материалами; повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в
области инновационной деятельности; адаптация современных систем управления качеством к конкретным
условиям производства на основе международных стандартов; подготовка отзывов и заключений на проекты инженерно-технической
документации, рационализаторские предложения и изобретения; проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и
реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг; управление программами освоения новой продукции и внедрение
перспективных технологий;
координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве; организация и контроль работы по охране труда; - *научно-исследовательская деятельность:*
разработка рабочих программ и методик проведения научных
исследований и технических разработок;
сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической
информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
выбор стандартных и разработка частных методик проведения
экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по
результатам выполненных исследований; разработка физических и математических моделей исследуемых
процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;
проведение стандартных и сертификационных
испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования,
средств автоматизации и технического сервиса; управление результатами научно-исследовательской деятельности и
коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности; анализ отечественных и зарубежных тенденций развития механизации,
электрификации и автоматизации технологических
процессов в сельскохозяйственном производстве; - *проектная деятельность:*
проектирование машин и их рабочих органов для инженерного
обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;

проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и средств;

- *педагогическая деятельность:* выполнение функций преподавателя в образовательных учреждениях.

Основные задачи вступительных испытаний:
-проверить уровень знаний претендента;
-определить склонность к научно-исследовательской и педагогической деятельности;
-выяснить мотивацию бакалавра (специалиста) к поступлению в магистратуру;
-определить уровень научных интересов;
-определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

## 2. Содержание программы вступительных испытаний. Раздел 1.

1. Основные направления ресурсосбережения в кормопроизводстве.
2. Эффективность кормления животных кормовыми смесями.
3. Анализ существующих технологий приготовления и раздачи кормосмесей на фермах крупного рогатого скота.
4. Способы и технические средства для приготовления и раздачи кормов.
5. Классификация измельчителей-смесителей и анализ их рабочих органов.
6. Анализ технологий приготовления высококачественных концентрированных кормов.
7. Технологии и технические средства приготовления концентрированных кормов.
8. Технологические линии приготовления прессованных кормовых смесей и их анализ.
9. Анализ технологий и средств механизации подготовки углеводистых кормов к скармливанию крупному рогатому скоту.
10. Микроклимат животноводческих помещений.
11. Системы навозоудаления животноводческих помещений.

**Раздел 2.**

1. Уравнение тягового баланса трактора. Определение значений его составляющих.
2. Уравнение баланса мощности трактора. Определение значений его составляющих.
3. Классификация и типаж тракторов.
4. Регуляторная характеристика двигателя.
5. Тяговая характеристика трактора.
6. Конструкция и работа системы питания дизельных двигателей
7. Основные элементы системы смазки ДВС.
8. Основные элементы системы охлаждения автотракторного двигателя.
9. Основные элементы электрооборудования тракторов.

10. Основные типы трансмиссий, используемых в современных тракторах.
11. Гидронавесная система трактора.
12. Планетарный механизм поворота гусеничного трактора.

**Раздел 3**

1. Понятие о производительности МТА.
2. КПД трактора.
3. Понятие о технологии возделывания с/х культуры и об операционной технологии.
4. Чередование и периодичность ТО и ремонтов. Шкалы чередования ТО и ремонтов.
5. Определение годовой потребности в дизельном топливе. Производственный запас топлива.
6. Понятие о графике ремонтного цикла.
7. Оптимизация состава машинно-тракторного парка.
8. Техническое обеспечение машинных технологий в растениеводстве.
9. Ресурсное обеспечение надежности машин.
10. Технологии возделывания С.-х. культур, их сравнительная характеристика.

**Раздел 4.**

1. Физико-механические свойства почвы и агротехнические требования к ее обработке.
2. ТехнологическиЙ процесс вспашки почвы, профиль борозды и условия оборачиваемости пласта почвы.
3. Рабочая поверхность корпуса плуга как развитие трехгранного клина.
4. Типы лемешно-отвальных поверхностей плуга и способы их построения.
5. Особенности устройства и работы навесного, полунавесного и прицепного плугов.
6. Расчет навесного плуга. Определение усилия в штоке гидроцилиндра навесной системы.
7. Расчет навесного плуга. Определение усилия на ободе опорного колеса.
8. Формула академика В.П. Горячкина и ее анализ.
9. КПД плуга. Расчет тягового сопротивления плуга по В.П. Горячкину.
10. Условия равновесия плуга. Классификация молотильных устройств и их рабочий процесс. Фазы обмолота.
11. Пропускная способность молотильного аппарата.
12. Основное уравнение работы молотильного барабана и его анализ. 13. Анализ работы молотильного устройства исходя из сочетания работоспособности двигателя, барабана и подаваемой хлебной массы.

Приход и расход энергии барабана.

14. Скольжение вороха по соломотрясу комбайна.
15. Основные параметры клавишного соломотряса и их обоснование.
16. Очистка зерноуборочного комбайна. Конструкция, рабочий процесс и регулировки.

17.Кинематика плоского решета. Перемещение, скорость и ускорение.
18.Дифференциальное уравнение движения материальной точки вниз по решету.
19. Движение вороха по плоскому решету с учетом отверстий в решете при условии скольжения зерна вниз по решету.
20. Движение вороха зерна на проход через отверстие решета. Определение размеров плоских решет.
21. Физико-механические свойства зерна, методы их определения.

**Раздел 5**

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.
28. Определение коэффициента мощности в однофазных и трехфазных цепях.
29. Методы измерения сопротивления в цепях постоянного тока.
30. Электрические измерения неэлектрических величин.

31. Полупроводниковые диоды: выпрямительные диоды, стабилитроны, туннельные диоды, варикапы, диоды Шотки.
32. Биполярные транзисторы структур p-n-p и n-p-n. Принцип действия. Токи, протекающие в транзисторе.
33. Способы включения транзисторов (ОБ, ОЭ, ОК). Коэффициенты передачи тока.
34. ВАХ биполярных транзисторов в схемах ОБ и ОЭ.
35. Транзистор – как линейный четырехполюсник, h-параметры транзисторов.
36. Полевые транзисторы с управляющими p-n переходами и с изолированным затвором.
37. Тиристоры (структура, принцип действия, ВАХ). Диодные тиристоры; триодные тиристоры; симисторы.
38. Фазоимпульсное управление тиристорами. Управляемые выпрямители на тиристорах и тиристорные регуляторы напряжения.
39. Силовые ключевые транзисторы IGBT. Особенности структуры, ВАХ, области применения.
40. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы (структура, ВАХ, спектральные и частотные характеристики). Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Светодиоды.
41. Оптроны. Структура, характеристики, области применения.
42. Основные усилительные каскады на транзисторах и их свойства.
43. Усилители мощности. Классы усиления А, В, АВ, С. Одно- и двухтактные усилители.
44. Амплитудная и амплитудно-частотные характеристики усилителей. Полоса пропускания.
45. Операционные усилители. Основные характеристики и параметры.
46. Применение операционных усилителей в аналоговых устройствах.
47. Базовый набор логических элементов ИЛИ, И, НЕ.
48. Логические элементы ИЛИ-НЕ и И-НЕ и их применение в качестве базисных.
49. Триггеры. Определение, назначение. Основные типы: RS-, R.S-,D-, T-, JK-триггеры.
50. Счетчики импульсов. Определение, назначение и основные типы.
51. Определение, назначение, структура цифровых устройств: регистры, дешифраторы, мультиплексоры, аналого-цифровые преобразователи, цифроаналоговые преобразователи.
52. Микропроцессоры. Определение, назначение, структура.
53. Однофазные и трехфазные выпрямители.

**Раздел 6**

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 7**

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 8**

Автоматика и автоматизация технологических процессов

1. Общие сведения об автоматических системах управления (АСУ). Понятие объекта управления, управляющего устройства и автоматической системы управления.
2. Элементы автоматических систем управления (АСУ).
3. Принципы автоматического управления.
4. Динамические звенья систем автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Передаточная функция, АЧХ, ФЧХ.
5. Устойчивость линейных САР. Основные понятия и определения. Теорема Ляпунова.
6. Критерии устойчивости линейных САР. Критерий Гурвица. Критерий Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста.
7. Показатели качества линейных САР. Критерий точности. Критерии, определяющие запас устойчивости. Критерий быстродействия. Критерий комплексной оценки.
8. Автоматические регуляторы. Понятия и определения. Определение динамических свойств объекта управления.
9. Пропорциональный закон регулирования. П - регулятор.
10. Интегральный закон регулирования. И - регулятор.
11. Пропорционально-интегральный закон регулирования. ПИ - регулятор.
12. Пропорционально - интегрально - дифференциальный закон регулирования. ПИД - регулятор.
13. Измерительные преобразователи (датчики). Понятия и определения. Классификация. Основные характеристики датчиков.
14. Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам. Эргономические и экологические условия автоматизации.

15. Общие требования к управлению технологическими процессами. Показатели качества регулирования. Структура, качественные характеристики и виды возмущающих воздействий технологических процессов. Регулирующие воздействия на объекты управления, передаточные и переходные функции объектов управления и их характеристики.
16. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве. Разработка диаграмм и циклограмм управления поточными линиями.
17. Программное управление технологическими процессами. Автоматическое регулирование параметров технологических процессов сельскохозяйственного производства. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства.

**Раздел 9**

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 PE 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 10**

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. Электроконтактный 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 тепломассообменной аппаратуры предприятий АПК.