

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробiotек»

Оценочные материалы по дисциплине

Электропривод сельскохозяйственной техники

по направлению подготовки

**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной и иной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, в том числе с использованием современных программно-аппаратных средств и цифровых технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 2.3 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники

ИПК 2.4 Осуществляет проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов

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

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа.

Тест (ИПК 2.3, ИПК 2.4)

1. Какой год считается годом рождения электропривода?
  - a) 1938
  - b) 1920
  - c) 1880
  - d) 1902
2. Для определения мощности электродвигателя необходимо знать Эквивалентную мощность потребления
  - a) Ток
  - b) Ускорение
  - c) Момент
  - d) Эквивалентную мощность потребления
3. В каком году и кто построил однофазный синхронный электродвигатель?
  - a) Б.С. Якоби в 1820 году
  - b) В 1888 году итальянцем Ф. Сом
  - c) В 1876 году П.Н. Яблочков
  - d) В 1841 году англичанин Ч. Уитсон
4. Кто из ученых положил начало активному использованию переменного тока в электрических машинах?
  - a) Н. Тесла
  - b) А. Попов
  - c) А. Вольта
  - d) Н. Бенардсон
5. В качестве передаточного устройства могут выступать:
  - a) Редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения
  - b) Механическая энергия
  - c) Рабочий орган
  - d) Рабочая машина
6. Что такое рабочая машина?
  - a) Совокупность управляющих и информационных устройств и устройств сопряжения ЭП

- b) Машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда
- c) Внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня
- d) Преобразователь электроэнергии
7. Что такое групповой электропривод?
- a) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию
- b) электропривод с одним электродвигателем, обеспечивающий движение исполнительных органов нескольких рабочих машин или нескольких ИО одной рабочей машины
- c) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня, поставляющая необходимую для функционирования электропривода информацию
8. Взаимосвязанный электропривод это
- a) Тип электропривода объединяет два вида электропривода
- b) Основной тип промышленно используемого электропривода
- c) Индивидуальный привод позволяет в ряде случаев упростить конструкции РМ, т.к. ЭД нередко конструктивно является рабочим органом
- d) Два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов, при работе которых поддерживается заданное соотношение их скоростей и нагрузок и положения исполнительных органов рабочих машин
9. Механическая часть электропривода включает
- a) информационное устройство
- b) механическую передачи
- c) рабочий орган
- d) Все движущиеся элементы механизма – ротор двигателя РД, передаточное устройство ПУ, исполнительный механизм ИМ, на который передается полезный механический момент
10. В механическую часть электропривода входит
- a) Ротор электродвигателя
- b) Передаточное устройство
- c) Рабочая машина
- d) Все ответы правильны
11. Реактивный момент это
- a) Все ответы правильны
- b) Движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию
- c) Совокупность управляющих и информационных устройств и устройств тел
- d) Создаются силой трения, силами сжатия, растяжения, кручения неупругих тел
12. Какие режимы работы асинхронного двигателя знаете?
- a) Рекуперативный, тормозной
- b) Рекуперативный, динамический, противовключения
- c) Динамический
- d) Противовключения
13. Какие существуют методы изменения скорости двигателя постоянного тока
- a) Магнитный поток, напряжение, параметры управления
- b) Момент, ток, напряжения
- c) Ток, сопротивление
- d) Мощность, момент, ток
14. Выбрать правильный ответ. Режимы работы электрических двигателей

- a) Постоянный, переменный, продолжительный
  - b) Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный
  - c) Переменный, тормозной
  - d) режимы отсутствуют
15. Количество тепла обозначается...
- a) Q
  - b) P
  - c) A
  - d) I
16. Наибольшая допустимая температура нагрева двигателя ограничивается...
- a) Температурой плавления обмоток
  - b) Термической стойкостью его изоляции
  - c) Механической стойкостью подшипников
  - d) Уставкой тепловой отсечки теплового реле
17. Нагрев двигателя обусловлен рядом факторов, в которые не входит...
- a) Потери энергии в обмотках статора и ротора
  - b) Потери на гистерезис и вихревые токи
  - c) Потери электроэнергии в проводах питающей линии
  - d) Трение в подшипниках
18. Выбрать правильный ответ. Электродвигатели сельскохозяйственного назначения изготавливаются с изоляцией по нагревостойкости класса
- a) A
  - b) F
  - c) B
  - d) C
19. Предельно допустимая температура нагрева обмоток электродвигателя класса F, как наиболее примирительного в сельском хозяйстве равна
- a) 120 °C
  - b) 130 °C
  - c) 155 °C
  - d) 180 °C
20. Как называется исполнительный орган рабочей машины?
- a) Совокупность управляющих и информационных устройств и устройств
  - b) Внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня
  - c) Осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда
  - d) Движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию
21. Электрический вал это
- a) Деталь, обеспечивающая движение одного исполнительного органа рабочей машины
  - b) Элемент конвейера на асинхронных ЭД с фазным ротором
  - c) Взаимосвязанный электропривод, обеспечивающий синхронное движение двух или более исполнительных органов рабочей машины, не имеющих механической связи
22. Как называется неподвижная часть электрическая машина
- a) Ярма
  - b) Статор
  - c) Индуктор
  - d) Полюс
23. Как называется подвижная часть электрическая машины

- a) полюс
  - b) ярма
  - c) ротор
  - d) статор
24. Электродвигатели с последовательным возбуждением
- a) Электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД
  - b) Движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию
  - c) Обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря
  - d) Характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД
25. Электродвигатели с параллельным возбуждением
- a) Обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря
  - b) Характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД
  - c) Движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию
  - d) Электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД
26. Электродвигатели сельскохозяйственного назначения изготавливаются с изоляцией по нагревостойкости класса
- a) С
  - b) В
  - c) А
  - d) F
27. Какие схемы электрооборудования применяются на автотракторной технике?
- a) 6, 12 В, однопроводная
  - b) 12, 24, 36 В
  - c) 12, 24 В, однопроводная
  - d) Двухпроводная
  - e) Все ответы верные
28. Укажите основное отличие тракторных генераторных установок от автомобильных
- a) Отсутствие щеток
  - b) Наличие диодного моста
  - c) Мощность свыше 1000 Вт
  - d) Наличие реле-регулятора
29. Как изменится синхронная скорость асинхронного двигателя при увеличении числа пар полюсов в 2 раза?
- a) Снизиться в 4 раза
  - b) Увеличиться в 2 раза
  - c) Останется неизменённой
  - d) Снизиться в 2 раза
30. Чем объясняется затяжной пуск (несколько минут) молочного сепаратора?
- a) Высокой скоростью барабана сепаратора
  - b) Требованиями технологии
  - c) Высокими значениями приведённых моментов сопротивления и инерции барабана сепаратора
  - d) Особенностью конструкции приводного двигателя

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

Контрольная работа (ИПК 2.3, ИПК 2.4)

Вариант № 1

1. Структура электропривода

2. Соединение генератора с потребителем звездой

3. Контактные и электромагнитные пускатели

4. На барабан радиусом  $R=0.5\text{ м}$  намотан трос, к которому прикреплен груз  $m=10\text{ кг}$ . Ускорение груза равно  $a=2\text{ м/с}^2$ . Найти момент инерции барабана  $J$ .

5. Определите величину сопротивления пускового реостата, вводимого в цепь якоря двигателя независимого возбуждения, если он включен в сеть с напряжением 110 В, сопротивление якоря 0.2 Ом, а пусковой ток не должен превышать 25 А.

6. Какой силы света лампу нужно повесить на высоте 10 м, чтобы освещенность почвы под лампой достигала 4 лк.

Вариант № 2

1. Момент инерции. Момент силы. Момент инерции некоторых тел.

2. Соединение генератора с потребителем треугольником

3. Реле времени

4. Диск весом 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью  $v=4\text{ м/с}$ . Найти кинетическую энергию диска.

5. В трехпроводную цепь с линейным напряжением 220 В включены треугольником активные сопротивления  $R_{AB} = 10$ ,  $R_{BC} = 5$ ,  $R_{CA} = 5$  Ом. Определите токи в фазах нагрузки. Какие будут токи в фазах при обрыве линейного провода А.

6. Освещенность горизонтальной поверхности почвы при высоте солнца над горизонтом  $45^\circ$  равна 90000 лк. Найти освещенность при высоте солнца, равной 150.

Вариант № 3

1. Конструкция машин постоянного тока.

2. Вращающееся магнитное поле

3. Тепловые реле и температурная защита

4. Маховик, момент инерции которого равен  $J=63.6\text{ кгм}^2$  вращается с постоянной скоростью 31.4 рад/с. Найти тормозной момент силы  $M$ , под действием которого маховик останавливается через  $t=20\text{ с}$ .

5. В 3-х фазную сеть с линейным напряжением 220 В включены 3 активных сопротивления по 10 Ом, соединенных звездой. Найти фазные и линейные токи.

6. Величина площади 32500 м<sup>2</sup>. Какой световой поток должны обеспечить электрические светильники, чтобы освещенность площади была 4 лк.

Вариант № 4

1. Соединение обмоток якоря и возбуждения машин постоянного тока.

2. Основные характеристики асинхронного двигателя

3. Управление пуском двигателя постоянного тока

4. На барабан массой 9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром.

5. Какого диаметра нужно выбрать провод для тока 256 мА при допустимой плотности тока 2 А/мм<sup>2</sup>.

6. Электрическая лампа посылает 120 Дж световой энергии в 1 мин. Каков световой КПД лампы, если мощность лампы 100 Вт.

#### Вариант № 5

1. Силы и моменты, действующие в системе электропривода.
2. Пуск и торможение асинхронного двигателя.
3. Управление торможением двигателя постоянного тока.
4. Шар массой 4 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью  $v=6$  м/с. Найти кинетическую энергию шара.
5. Серияс – машина с ЭДС 200 В поддерживает на щетках напряжение 180 В. Определить сопротивление обмотки индуктора. Сопротивление внешней части цепи 3 Ом, обмотки якоря 0.5 Ом.
6. Электрическая лампа накаливания мощностью 40 Вт (127 В) создает световой поток 380 лм. Лампа дневного света той же мощности создает поток 1700 лм. Какая лампа экономичнее и во сколько раз.

#### Вариант № 6

1. Механические характеристики рабочих машин.
2. Конструктивные элементы асинхронного двигателя.
3. Схемы управления асинхронным двигателем.
4. К ободу колеса, имеющего форму диска, радиусом 0.5 м и массой 50 кг приложена касательная сила в 1 Н. Найти угловое ускорение колеса.
5. Генератор с последовательным возбуждением питает 26 ламп мощностью по 100 Вт каждая. Напряжение на зажимах генератора 130 В. Сопротивление обмотки якоря 0.2 Ом, обмотки индуктора 2.3 Ом. Определить ЭДС генератора.
6. При прохождении по проводнику электрического тока силой 5А в течении 2 мин совершается работа 150 кДж. Чему равно сопротивление проводника?

#### Вариант № 7

1. Уравнение движения электропривода.
2. Регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока.
3. Величины и единицы измерения оптического излучения.
4. Маховик, момент инерции которого равен  $J=12$  кгм<sup>2</sup> вращается с постоянной скоростью 15 рад/с. Найти тормозной момент силы  $M$ , под действием которого маховик останавливается через  $t=10$ с.
5. Генератор с последовательным возбуждением дает ток силой 6 А при напряжении на щетках 63 В. Сопротивление обмотки якоря 0.5 Ом, обмотки индуктора 1.5 Ом. Найти: ЭДС генератора, напряжение на зажимах генератора, внешнее сопротивление, КПД генератора.
6. Мощность двигателя, включенного в сеть 220 В составляет 11кВт. Определить ток двигателя.

#### Вариант № 8

1. Определение моментов инерции и массы элементов кинематической системы электропривода.
2. Нагрев и охлаждение двигателей.
3. Электронагревательные устройства.
4. Определить момент инерции диска массой 1 кг и диаметром 10 см?
5. Шунтовая машина с ЭДС  $\sim 726$  В имеет сопротивление обмотки якоря 0.2 Ом сопротивление индуктора 120 Ом. Определить силу тока во внешней цепи, имеющей сопротивление 30 Ом.

6. Какой мощности надо изготовить электрический нагреватель, чтобы в нем за 10 мин. Нагрелось 0.5 литра воды от 200 до 1000 С, если его к.п.д. 60 %.

#### Вариант № 9

1. Приведение инерционных масс, моментов и разных форм движения к одному валу.
2. Потери энергии в электродвигателях во время пуска и торможения.
3. Способы электронагрева.
4. Определить момент инерции однородного шара массой 2 кг и диаметром 5 см?
5. Определить ЭДС шунтовой машины зная, что она питает внешнюю цепь сопротивлением 5 Ом током силой 40 А. Сопротивление обмотки якоря 0.1 Ом, обмотки индуктора 50 Ом.

6. Какого сопротивления надо взять проводник, чтобы при включении его в сеть с напряжением 220 В в нем выделялось 880 ккал теплоты.

#### Вариант № 10

1. Принцип действия электрических машин постоянного тока.
2. Режимы работы электродвигателей.
3. Электрические водонагреватели и котлы.
4. Определить момент инерции однородного шара относительно его касательной.
5. Генератор с последовательным возбуждением, имеющий ЭДС 140 В, питает током силой 7 А внешнюю цепь. Сопротивление обмотки якоря 0.4 Ом, индуктора 3.6 Ом. Определить напряжение на щетках зажимах генератора.

6. На электрической плитке мощностью 600 Вт 2 литра воды нагревается от 150 до 1000 С за 40 мин. Определить к.п.д. установки.

#### Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении.

Оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных погрешностей.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание выполнено не верно и не соответствует требованиям, предъявляемым к контрольной работе.

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

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов (ИПК 2.3, ИПК 2.4)

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Структура электропривода.
2. Классификация электроприводов.
3. Момент инерции.
4. Момент силы.
5. Момент инерции некоторых тел.
6. Момент количества движения.
7. Закон сохранения количества движения.
8. Силы и моменты, действующие в системе электропривода.
9. Механические характеристики рабочих машин.
10. Уравнение движения электропривода.
11. Определение моментов инерции и массы элементов кинематической системы электропривода.

12. Приведение инерционных масс, моментов и разных форм движения к одному валу.
13. Принцип действия электрических машин постоянного тока.
14. Конструкция машин постоянного тока.
15. Соединение обмоток якоря и возбуждения машин постоянного тока.
16. Генераторы постоянного тока независимого и параллельного возбуждения.
17. Основные характеристики двигателя постоянного тока независимого и последовательного возбуждения.
18. Пуск и торможение.
19. Трехфазный генератор.
20. Соединение генератора с потребителем звездой.
21. Соединение генератора с потребителем треугольником.
22. Вращающееся магнитное поле.
23. Основные характеристики асинхронного двигателя.
24. Пуск и торможение асинхронного двигателя
25. Конструктивные элементы асинхронного двигателя.
26. Основные показатели регулирования скорости.
27. Регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока.
28. Регулируемые приводы с асинхронными двигателями.
29. Выбор резисторов для электродвигателей.
30. Виды переходных процессов.
31. Механические переходные процессы.
32. Методы расчета пуска и торможения.
33. Потери энергии в электродвигателях во время пуска и торможения.
34. Факторы, определяющие мощность двигателя.
35. Нагрев и охлаждение двигателей.
36. Режимы работы электродвигателей.
37. Определение мощности двигателя при различных режимах работы.
38. Классификация аппаратуры управления.
39. Контактные и электромагнитные пускатели.
40. Реле управления.
41. Тиристорные пускатели.
42. Предохранители.
43. Реле времени.
44. Тепловые реле и температурная защита.
45. Классификация электрических схем
46. Условное обозначение элементов схем.
47. Принципы управления двигателями постоянного тока.
48. Управление пуском двигателя постоянного тока.
49. Управление торможением двигателя постоянного тока
50. Схемы управления асинхронным двигателем.
51. Дистанционное управление электроприводом
52. Основные понятия и свойства оптического излучения.
53. Величины и единицы измерения оптического излучения.
54. Лампы накаливания.
55. Газоразрядные лампы.
56. Облучение растений в теплицах.
57. Электронагревательные устройства.
58. Классификация электронагревательных установок.
59. Способы электронагрева.
60. Электрические водонагреватели и котлы.
61. Автоматизация электронагревательных установок.

Критерии оценивания:

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими трудностями выполняет практические работы.

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

Тест (ИПК 2.3, ИПК 2.4)

1. В электроприводах используют двигатели

1. только постоянного тока
2. только переменного тока
3. постоянного и переменного тока
4. внутреннего сгорания

Ответ: 3

2. Преобразователь в электроприводе предназначен для...

1. преобразования электрической энергии в механическую
2. преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)
3. преобразования механической энергии в механическую
4. преобразования механической энергии в электрическую

Ответ: 2

3. В качестве преобразователя в электроприводах используют...

1. автотрансформаторы
2. частотные преобразователи
3. тиристорные преобразователи напряжения
4. все выше перечисленные ответы

Ответ: 4

4. Управляющему устройству электропривода не свойственна следующая функция...

1. включение и выключение электропривода

2. реверсирование электропривода
3. регулирование скорости электропривода
4. передача механической энергии рабочей машине

Ответ: 4

5. Передаточное устройство предназначено для...
  1. передачи механической энергии от электродвигательного устройства к исполнительным органам рабочей машины
  2. передачи сигналов обратной связи
  3. передачи электрической энергии в электродвигателю
  4. передачи электрической энергии к управляющему устройству

Ответ: 1

6. Электропривод состоит из каких основных частей, как...
  1. силовая часть и система управление
  2. механическая и динамическая
  3. система регулирования
  4. система устойчивости

Ответ: 1

7. Многодвигательный электропривод – это...
  1. электропривод, который состоит из нескольких одиночных электроприводов, каждый из которых предназначен для приведения в действие отдельных элементов производственного агрегата
  2. электропривод, который с помощью одного электродвигателя приводит в движение отдельную машину
  3. трансмиссионный электропривод
  4. электропривод, который служат для регулирования скорости

Ответ: 1

8. Динамическое торможение ещё называется...
  1. реостатное
  2. торможения связанная со скоростью
  3. торможения связанная с пусковым моментом
  4. кинематическое торможения

Ответ: 1

9. Экономичность регулируемого привода характеризуется...
  1. затратами на его сооружения и эксплуатацию
  2. затратами на его транспортировку
  3. затратами на дополнительные приборы
  4. не имеет никакие затраты

Ответ: 1

10. Плавность регулирования характеризуется...
  1. числом устойчивых скоростей
  2. числом устойчивых моментов
  3. числом устойчивых сил
  4. устойчивостью по всем характеристикам

Ответ: 1

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

### **Информация о разработчиках**

Голохваст Кирилл Сергеевич -доктор биологических наук, и.о. директора НОЦ ПИШ  
"Агробиотек" НИ ТГУ

Памирский Игорь Эдуардович, кандидат биологических наук, директор НПЦ НОЦ ПИШ  
"Агробиотек" НИ ТГУ