

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна  
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дата подписания: 17.07.2023 10:25:26  
Уникальный программный ключ:  
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина  
И.Ю. Игнаткин  
2021 г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины

### Б1.О.28 «ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ»

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.06 Агроинженерия  
Направленность: Технические системы в агробизнесе

Форма обучения: очная.  
Год начала подготовки: 2018

Курс 4  
Семестр 7

В рабочую программу вносятся следующие изменения (на 2021 год).

1. В Аннотацию.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Технические системы в агробизнесе.

2. В раздел 2. Место дисциплины в учебном процессе

#### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

3. В раздел 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

В пункт 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания, в таблицу 7.

Таблица 7

#### **Критерии оценивания результатов обучения (экзамена)**

| Оценка                              | Критерии оценивания  |
|-------------------------------------|--|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b> |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Средний уровень «4» (хорошо)</b></p>                  | <p>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.<br/><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b></p>   |
| <p><b>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</b></p>     | <p>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.<br/><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b></p> |
| <p><b>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</b></p> | <p>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.<br/><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b></p>   |

4. В раздел 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; в пункт 7.1 Основная литература; в пункт 7.2 Дополнительная литература

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Кабдин, Н.Е. Электрический привод [Текст]: учебник / Н.Е. Кабдин. – М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2017. – 224 с.
2. Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу [Электронный ресурс] / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 368 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/173122>
3. Шичков, Л.П. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов /Л.П. Шичков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. –326 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471909>

#### 7.2 Дополнительная литература

1. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 256 с.
2. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/151688Б>
3. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст]: учебное пособие для вузов /Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2006. – 344 с.
4. Боцман, В.В. Светотехника и электротехнология [Электронный ресурс] учебное пособие / В. В. Боцман. - Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина,– СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 139 с.  
Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/123351>

5. Епифанов, А.П. Электропривод [Текст]: учебник для вузов. Специальная литература / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гушинский – Спб.: «Лань», 2012. – 400 с.
6. Коломиец, А.П. Электропривод и электрооборудование [Текст]: учебник для вузов / А.П. Коломиец. – М.: «КолосС», 2007. – 328 с.
7. Онищенко, Г.Б. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Г.Б. Онищенко.– М.:РАСХН, 2003.– 320 с.
8. Шичков, Л.П. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Л.П. Шичков. – М.: «КолосС», 2006. –279 с.
9. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. 6-е изд. и 7-е изд. – Новосибирск: Норматика, 2019. – 462 с.

6. В раздел 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. Таблица 9. Перечень программного обеспечения.

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы  | Автор     | Год разработки |
|-------|---|------------------------|--|-----------|----------------|
| 1     | Раздел 1 «Электропривод»                | Microsoft Word         | Оформительская<br>Расчетная, составление таблиц и диаграмм | Microsoft | 2016           |
|       |   | Microsoft Excel        |  | Microsoft | 2016           |
|       |   | AutoCad                | Система автоматизированного проектирования (САПР)          | Autodesc  | 2020           |
|       |   | Power Point            |  | Microsoft | 2016           |
| 2.    | Раздел 2 «Электрооборудование»          | Microsoft Word         | Оформительская<br>Расчетная, составление таблиц и диаграмм | Microsoft | 2016           |
|       |   | Microsoft Excel        |  | Microsoft | 2016           |
|       |   | AutoCad                | Система автоматизированного проектирования (САПР)          | Autodesc  | 2020           |
|       |   | Power Point            |  | Microsoft | 2016           |

7. В раздел 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

#### 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины «Электропривод и электрооборудование» и её содержание сообщаются студентам на первой лекции, даются рекомендации по её освоению и выполнению контрольной работы. На первой лабораторной работе студентов знакомят с правилами выполнения лабораторных работ, и проводится инструктаж и обучение правилам техники безопасности в лаборатории.

В учебном курсе «Электропривод и электрооборудование» студенты получают знания о современном электроприводе, его физических основах работы,

режимах работы электроприводов и электрооборудования, о методах выбора электродвигателей для электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в агропромышленном комплексе.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами и проведением текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

лабораторные работы (занятия семинарского типа);

групповые консультации;

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;

самостоятельная работа обучающихся;

занятия иных видов и проведение текущего контроля успеваемости.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Методические рекомендации по успешному освоению студентом дисциплины «Электропривод и электрооборудование» сводится к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. С этой целью необходимо перед следующей лекцией проработать материал предыдущей лекции. В случае возникновения вопросов необходимо обратиться к учебной литературе, а при невозможности самостоятельно решить возникшие проблемы подготовить вопросы и обратиться с ними к преподавателю. Используя информационные технологии организовать электронное хранилище информации по своему направлению и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. К выполнению *лабораторной* работы необходимо заранее самостоятельно изучить теоретический материал указанный преподавателем литературы: учебники, лекции, методические указания, а также по методическим указаниям подготовить протокол для проведения экспериментальных исследований. Подготовить ответы на контрольные вопросы, предложенные преподавателем к защите данной лабораторной работе. На лабораторных работах необходимо обдуманно выполнять задания, произвести расчеты, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день ее выполнения или ближайшее время.

Максимально использовать возможности производственной эксплуатационной практики для предметного изучения всех доступных, имеющихся на предприятии, автоматизированных светотехнических систем в технологических процессах АПК.

*Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на сек-

ции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (контрольной работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

**Контрольную работу** выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агропроммаш», «Золотая осень», «Интерсвет» и др.

Разработчик: Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«31» августа 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина протокол № 01 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой: Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой  
тракторы и автомобили Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«03» сентября 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра электропривода и электротехнологий

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина

Ю.В. Катаев

“ 22 ”                      2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.28 «Электропривод и электрооборудование»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Технический сервис в агропромышленном комплексе;  
Технические системы в агробизнесе;  
Машины и оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2018 г.

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчики: Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Локтин Ю.Г., ассистент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Матв  
Л  
«15» сентября 2019 г.

Рецензент: Андреев С.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

СД  
(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и электротехнологий протокол № 04 «15» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Матв  
(подпись)

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Парлюк Е.П., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Е.Парлюк  
(подпись)

Протокол № 09 «21» сентября 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой технического сервиса машин и оборудования Корнеев В.М., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

В.М. Корнеев  
(подпись)

И.о. заведующего выпускающей кафедрой автомобильного транспорта Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

О.Н. Дидманидзе  
(подпись)

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственных машин Алдошин Н.В., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Н.В. Алдошин  
(подпись)

«15» сентября 2019 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

И.И. Иванова  
(подпись)

Л.Л. Иванова

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:**

Методический отдел УМУ

«   » \_\_\_\_\_ 201    г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>6</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>14</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....               | 15        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....   | 18        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>19</b> |
| 7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....  | 19        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | 19        |
| <b>7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                            | <b>20</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                        | <b>21</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>Виды и формы отработки пропущенных занятий.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>   | <b>24</b> |



## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.28 «Электропривод и электрооборудование» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Технический сервис в агропромышленном комплексе; Технические системы в агробизнесе; Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

### **Цель освоения дисциплины:**

– освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области электрического привода и электрооборудования сельскохозяйственных машин и установок, систем управления электроприводами и электрооборудованием, используемых при автоматизации технологических процессов, построенных на новейших достижениях науки и техники, с учетом обеспечения безопасности, эффективности, ресурсосбережения и энергосбережения, достижения высокой работоспособности и сохранности электроприводов и электрооборудования;

– формирование у студентов знаний о современном электроприводе, его физических основах работы, по расчету механических характеристик, переходных процессов в электроприводах, режимах работы, о методах выбора электродвигателей с целью поддержания оптимальных режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в агропромышленном комплексе.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-5.

### **Краткое содержание дисциплины:**

Электропривод. Общие понятия в области электропривода. Асинхронные электродвигатели. Электродвигатели постоянного тока. Однофазные электродвигатели. Универсальные коллекторные электродвигатели. Регулирование угловой скорости электроприводов. Основы динамики электропривода. Электропривод типовых производственных механизмов. Выбор мощности электродвигателя для привода рабочих машин. Электрооборудование. Аппаратура управления и защиты. Электрооборудование ремонтных мастерских. Электротехнологии. Электрическое освещение. Электротермия.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Электропривод и электрооборудование» является:

– освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области электрического привода и электрооборудования сельскохозяйственных машин и установок, систем управления электро-

приводами и электрооборудованием, используемых при автоматизации технологических процессов, построенных на новейших достижениях науки и техники, с учетом обеспечения безопасности, эффективности, ресурсосбережения и энергосбережения, достижения высокой работоспособности и сохранности электроприводов и электрооборудования;

– формирование у студентов знаний о современном электроприводе, его физических основах работы, по расчету механических характеристик, переходных процессов в электроприводах, режимах работы, о методах выбора электродвигателей с целью поддержания оптимальных режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в агропромышленном комплексе.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана. Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Технический сервис в агропромышленном комплексе; Технические системы в агробизнесе; Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электропривод и электрооборудование» являются курсы: математика (1 курс, 1-2 семестр; 2 курс, 3 семестр), физика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3-4 семестр), теоретическая механика (1 курс, 2 семестр), теория машин и механизмов (2 курс, 3 семестр), сельскохозяйственные машины (2 курс, 3-4 семестры; 3 курс, 5 семестр), детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные механизмы (3 курс, 5 семестр), электротехника и электроника (3 курс, 6 семестр).

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: охрана труда на предприятиях АПК (4 курс, 8 семестр), проектирование предприятий технического сервиса (4 курс, 8 семестр).

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» является необходимой при подготовке выпускной квалификационной работы и для практической профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является наличие в её содержании сочетания чисто теоретических вопросов с вопросами, содержащими прикладной характер.

Рабочая программа дисциплины «Электропривод и электрооборудование» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Индикатор достижения компетенции и его содержание  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |  |   |
|-------|-----------------|---|--|--|--|---|
|       |                 |   |  | знать  | уметь  | владеть   |
| 1.    | ОПК-1           | способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности. | основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения задач по расчету режимов работы электрооборудования и выбору электродвигателей рабочих машин | использовать основные законы математических и естественных наук для решения задач по расчету режимов работы электрооборудования и выбору электродвигателей рабочих машин | методами расчета режимов работы электрооборудования и выбору электродвигателей рабочих машин с использованием основных законов математических и естественных наук |
| 2.    | ОПК-5           | способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности  | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.                                      | методы экспериментальных исследований и испытаний электропривода и электрооборудования в агропромышленном комплексе  | обосновывать и рассчитывать режимы работы электропривода и электрооборудования в агропромышленном комплексе направленные на повышение эффективности                      | методами выбора электропривода и электрооборудования в агропромышленном комплексе, расчета режимов и средствами повышения эффективности его работы                |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре № 7 представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

| Вид учебной работы  | Трудоёмкость |                 |
|---|--------------|-----------------|
|   | час.         | в т.ч. семестре |
|   |              | № 7             |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану  | <b>144</b>   | <b>144</b>      |
| <b>1. Контактная работа</b>   | <b>52,4</b>  | <b>52,4</b>     |
| <b>Аудиторная работа</b>  | <b>52,4</b>  | <b>52,4</b>     |
| <i>в том числе:</i>   |              |                 |
| <i>лекции (Л)</i>   | 16           | 16              |
| <i>лабораторные работы (ЛР)</i>   | 34           | 34              |
| <i>консультации перед экзаменом</i>   | 2            | 2               |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>  | 0,4          | 0,4             |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>  | <b>91,6</b>  | <b>91,6</b>     |
| <i>контрольная работа</i>   | 10           | 10              |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам)</i> | 48           | 48              |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>   | <b>33,6</b>  | <b>33,6</b>     |
| Вид промежуточного контроля:  | экзамен      |                 |

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)        | Всего      | Аудиторная работа |    |           |            | Внеаудиторная работа СР |
|--|------------|-------------------|----|-----------|------------|-------------------------|
|  |            | Л                 | ПЗ | ЛР        | ПКР        |                         |
| Раздел 1 «Электропривод»                                 | 74         | 12                |    | 28        |            | 34                      |
| Раздел 2 «Электрооборудование»                           | 34         | 4                 |    | 6         |            | 24                      |
| <i>консультации перед экзаменом</i>                      | 2          |                   |    |           | 2          |                         |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,4        |                   |    |           | 0,4        |                         |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                  | 33,6       |                   |    |           |            | 33,6                    |
| <b>Итого по дисциплине</b>                               | <b>144</b> | <b>16</b>         |    | <b>34</b> | <b>2,4</b> | <b>91,6</b>             |

#### Раздел 1. Электропривод

**Тема 1.** Общие понятия в области электропривода.

Рассматриваемые вопросы.

Определение и основные понятия электропривода, область применения электроприводов, классификация электроприводов, обобщенная структурная схема электропривода. Механические характеристики типовых производственных механизмов. Механические характеристики электродвигателей. Жесткость механической характеристики. Источники энергоснабжения электроприводов, основные параметры электрических сетей.

## **Тема 2. Асинхронные электродвигатели**

Рассматриваемые вопросы.

Устройство и принцип работы асинхронных электродвигателей. Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым и фазным ротором, особенности конструкции. Паспортные данные асинхронного электродвигателя. Обозначения выводов и схемы соединения обмоток. Естественная и искусственные механические характеристики, способы построения механических характеристик. Пусковой режим, способы регулирования скорости, тормозные режимы асинхронного электродвигателя. Область применения, единые серии и конструктивные разновидности исполнения асинхронных электродвигателей.

## **Тема 3. Электродвигатели постоянного тока**

Рассматриваемые вопросы.

Устройство и принцип работы электродвигателей постоянного тока. Особенности конструкции электродвигателей независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Обозначения выводов и схемы подключения обмоток. Естественная и искусственные механические характеристики электродвигателей постоянного тока, способы построения характеристик. Пусковой режим, регулирование скорости, тормозные режимы электродвигателей постоянного тока. Область применения электродвигателей постоянного тока.

## **Тема 4. Однофазные асинхронные электродвигатели**

Рассматриваемые вопросы.

Однофазные асинхронные электродвигатели, особенности конструкции, схемы подключения рабочих и пусковых обмоток, механические характеристики, область применения.

## **Тема 5. Универсальные коллекторные электродвигатели**

Рассматриваемые вопросы.

Универсальные коллекторные электродвигатели, особенности конструкции, схемы включения обмоток, механические характеристики, область применения.

## **Тема 6. Основы динамики электропривода**

Рассматриваемые вопросы.

Моменты и силы, действующие в электроприводе. Приведение моментов силы и моментов инерции к валу электродвигателя в системе механических передач. Переходные процессы в электроприводе. Метод расчета продолжительности переходных процессов при пуске и торможении электроприводов.

## **Тема 7. Выбор мощности электродвигателя для привода рабочих машин**

Рассматриваемые вопросы.

Процесс нагрева и охлаждения электродвигателей. Определение эквивалентной мощности по нагрузочной диаграмме рабочей машины при цикличес-

ской переменной нагрузке. Номинальные режимы работы электродвигателей. Методы расчета требуемой мощности электродвигателя для привода рабочей машины работающей в длительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Проверка выбранного электродвигателя по пусковому и максимальному моменту с учетом снижения напряжения.

**Тема 8.** Электропривод типовых производственных механизмов.

Рассматриваемые вопросы.

Электропривод вентиляционного и насосного оборудования. Электропривод транспортеров. Электропривод дробилок. Электропривод грузоподъемных механизмов.

**Раздел 2.** Электрооборудование

**Тема 9.** Аппаратура управления и защиты

Рассматриваемые вопросы.

Аппараты ручного и дистанционного управления. Электромагнитные контакторы и пускатели. Типовые схемы разомкнутых систем управления электроприводами. Особенности управления поточными технологическими линиями. Аппараты защиты от сверхтоков, плавкие предохранители, автоматические выключатели, реле перегрузки электротепловые. Защитное отключение. Устройства защитного отключения дифференциального тока, назначение, принцип действия.

**Тема 10.** Электрооборудование для ремонтных мастерских.

Рассматриваемые вопросы.

Станочное электрооборудование. Электрооборудование подъемных механизмов. Электросварочное оборудование ТДМ, Кемпи, Инвертор. Понижающие изолирующие трансформаторы, системы БСНН, ЗСНН и ФСНН. Стенд обкатки ДВС.

**Тема 11.** Электротехнологии

Рассматриваемые вопросы.

Классификация электротехнологического оборудования. Технологии рассоления и стерилизации почв. Электрическая аэроионизация. Очистка кормов от железных частиц. Магнитная обработка воды.

**Тема 12.** Электрическое освещение

Рассматриваемые вопросы.

Общие сведения. Нормы освещенности. Сравнительные характеристики источников света. Типы и характеристики электрических светильников. Обеспечение общего, местного, аварийного и эвакуационного освещения производственных помещений, наружного освещения территорий и проездов.

**Тема 13.** Электротермия

Рассматриваемые вопросы.

Электронагрев в сельском хозяйстве. Основные способы электрического нагрева. Классификация электронагревательных установок. Электроводонагреватели. Электрокалориферы и электроконвекторы. Электрообогреваемые полы. Нагревательные провода и кабели. Расчет мощности электронагревателей.

### 4.3 Лекции/лабораторные работы

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия

| № п/п | Название раздела, темы   | № и название лекций/ лабораторных работ   | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|-------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Раздел 1. Электропривод</b>   |   |                         |                              | <b>36</b>    |
|       | Тема 1. Общие понятия в области электропривода   | Лекция № 1. Общие понятия в области электропривода  | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 2. Асинхронные электродвигатели   | Лекция № 2. Асинхронные электродвигатели  | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 3. Электродвигатели постоянного тока  | Лекция № 3. Электродвигатели постоянного тока   | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 4. Однофазные асинхронные электродвигатели<br>Тема 5. Универсальные коллекторные электродвигатели                         | Лекция № 4. Однофазные и универсальные коллекторные электродвигатели  | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 6. Основы динамики электропривода   | Лекция № 5. Основы динамики электропривода.   | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 7. Выбор мощности электродвигателя для привода рабочих машин<br>Тема 8. Электропривод типовых производственных механизмов | Лекция № 6. Выбор мощности электродвигателя для привода рабочих машин   | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 2. Асинхронные электродвигатели   | Лабораторная работа № 1. Исследование режимов пуска и динамического торможения асинхронных электродвигателей (АД) | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |
|       |  | Лабораторная работа № 2. Исследование механических характеристик двухскоростного асинхронного электродвигателя    | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |



| № п/п | Название раздела, темы  | № и название лекций/ лабораторных работ   | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|-------------------------|------------------------------|--------------|
|       | Тема 3. Электродвигатели постоянного тока   | Лабораторная работа № 3. Исследование электро механических свойств двигателя постоянного тока независимого возбуждения        | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |
|       |   | Лабораторная работа № 4. Исследование электро механических свойств двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.  | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |
|       | Тема 6. Основы динамики электропривода  | Лабораторная работа № 5. Управление торможением асинхронного электродвигателя при помощи реле контроля скорости               | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |
|       | Тема 8. Электропривод типовых производственных механизмов                                   | Лабораторная работа № 6. Исследование управления асинхронным электродвигателем в функции пути с помощью конечных выключателей | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |
| 2.    | <b>Раздел 2. Электрооборудование</b>  |   |                         |                              | <b>14</b>    |
|       | Тема 9. Аппаратура управления и защиты<br>Тема 10. Электрооборудование ремонтных мастерских | Лекция № 7. Электрооборудование, аппаратура управления и защиты   | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 11. Электротехнологии<br>Тема 12. Электрическое освещение<br>Тема 13. Электротермия    | Лекция № 8. Электротехнологии, электрическое освещение, электротермия   | ОПК-1<br>ОПК-5          |                              | 2            |
|       | Тема 9. Аппаратура управления и защиты  | Лабораторная работа № 7. Типовые схемы управления асинхронными электродвигателями   | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |

| № п/п | Название раздела, темы           | № и название лекций/ лабораторных работ  | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|----------------------------------|--|-------------------------|------------------------------|--------------|
|       | Тема 11. Электротехнологии       | Лабораторная работа № 8. Изучение принципа действия установок индукционного нагрева.                 | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 4            |
|       | Тема 12. Электрическое освещение | Лабораторная работа № 9. Исследование светотехнических характеристик различных источников излучения. | ОПК-1<br>ОПК-5          | Защита лабораторной работы   | 2            |

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п                                | Название раздела, темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|--------------------------------------|---|---|
| <b>Раздел 1. Электропривод</b>       |   |   |
| 1.                                   | Тема 1. Общие понятия в области электропривода                    | Самостоятельное изучение действующего межгосударственного стандарта ГОСТ Р 50369-92 «Электроприводы. Термины и определения» (ОПК-1, ОПК-5).   |
| 2.                                   | Тема 2. Асинхронные электродвигатели                              | Номенклатура и ассортимент трехфазных асинхронных электродвигателей отечественных производителей (ОПК-1, ОПК-5).  |
| 3.                                   | Тема 3. Электродвигатели постоянного тока                         | Номенклатура и ассортимент двигателей постоянного тока отечественных производителей (ОПК-1, ОПК-5).   |
| 4.                                   | Тема 5. Универсальные коллекторные электродвигатели               | Номенклатура и ассортимент современных видов ручного электроинструмента с коллекторными электродвигателями (ОПК-1, ОПК-5).  |
| 5.                                   | Тема 7. Выбор мощности электродвигателя для привода рабочих машин | Типовые нормированные режимы работы электрических машин согласно ГОСТ Р 52776-2007 (ОПК-1, ОПК-5).  |
| <b>Раздел 2. Электрооборудование</b> |   |   |
| 6.                                   | Тема 9. Аппаратура управления и защиты                            | Самостоятельное изучение действующего межгосударственного стандарта ГОСТ 17516-72. «Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды» (ОПК-1, ОПК-5). |
| 7.                                   | Тема 12. Электрическое освещение                                  | Номенклатура и ассортимент светотехнического оборудования компании «Белый свет», техническая поддержка компании в расчете и выборе светильников (ОПК-1, ОПК-5).   |
| 8.                                   | Тема 13. Электротермия  | Номенклатура и ассортимент электронагревательных приборов и оборудования отечественных производителей (ОПК-1, ОПК-5).   |

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Электропривод и электрооборудование» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и активные и интерактивные технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, контекстное обучение).

Основные формы теоретического обучения: лекции, мультимедиа-лекция, лекция-визуализация, консультация, экзамен.

Основные формы практического обучения: лабораторные работы.

Дополнительные формы организации обучения: контрольная работа и самостоятельная работа студентов.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия   |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|--|----|---|
| 1.    | Общие понятия в области электропривода, асинхронные электродвигатели                               | Л  | Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)                         |
| 2.    | Электродвигатели постоянного тока, однофазные и универсальные электродвигатели                     | Л  | Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)                         |
| 3.    | Динамика электропривода, выбор мощности электропривода рабочих машин                               | Л  | Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция)                |
| 4.    | Электрооборудование и электротехнологии  | Л  | Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция)                |
| 5.    | Исследование режимов пуска асинхронных электродвигателей   | ЛР | Технология проблемного обучения   |
| 8.    | Исследование механических характеристик двухскоростного асинхронного электродвигателя              | ЛР | Технология проблемного обучения   |
| 9.    | Исследование механических характеристик электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения | ЛР | Технология проблемного обучения   |

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Электропривод и электрооборудование» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение лекций, выполнение и защиту лабораторных работ, выполнение контрольной работы.

**Промежуточный контроль знаний:** экзамен.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

1) При изучении дисциплины «Электропривод и электрооборудование» учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием рекомендованных информационных материалов. Контрольная работа носит расчетный характер и обязательно выполняется в электронных таблицах Microsoft Excel. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word.

Примерная тема контрольной работы: «Выбор мощности асинхронного электродвигателя».

В контрольной работе согласно индивидуальному заданию и методическим рекомендациям необходимо произвести:

- выбор асинхронного электродвигателя для привода рабочей машины по заданным параметрам нагрузочной диаграммы кратковременного режима работы;
- построить механическую характеристику выбранного электродвигателя и рабочей машины;
- выполнить проверку электродвигателя по условиям надежного пуска и перегрузочной способности, с учетом заданного снижения напряжения.

2) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся:

Раздел 1. Электропривод

Тема 2. Асинхронные электродвигатели

Лабораторная работа № 1. Исследование режимов пуска и динамического торможения асинхронных электродвигателей (АД)

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

1. Как определить угловую скорость электромагнитного поля асинхронного двигателя?
2. Как проверить сопротивления изоляции обмоток электродвигателя и определить его пригодность для включения в электрическую сеть.
3. Какие существуют способы определения выводов обмоток электродвигателей?
4. Какие существуют способы определения начала и конца обмотки АД?
5. Как подключают обмотки статора АД на клеммной колодке и как на ней осуществляют соединения для включения по схемам  $\Delta$  и  $Y$ ?

6. В чем заключаются преимущества пуска АД с фазным ротором по сравнению с короткозамкнутым АД?
7. Какое назначение имеет пусковой реостат для АД с фазным ротором?
8. Как регулируют угловую частоту вращения АД с фазным ротором?
9. Как перевести АД в режим динамического торможения?
10. Как изменяется механическая характеристика АД в режиме динамического торможения при регулировании тока статора и при введении дополнительного сопротивления в цепь ротора?

3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. Определение понятия электропривод.
2. Классификация электроприводов.
3. Обобщенная структурная схема электропривода.
4. Область применения электроприводов.
5. Типовые механические характеристики производственных механизмов.
6. Типы механических характеристик электродвигателей.
7. Жесткость механической характеристики.
8. Принцип работы трехфазного асинхронного двигателя.
9. Схемы соединения обмоток асинхронного электродвигателя.
10. Естественные механическая и электромеханическая характеристики асинхронного электродвигателя.
11. Понятие скольжения асинхронного электродвигателя.
12. Построение механической характеристики асинхронного электродвигателя по упрощенной формуле Клосса и по характерным точкам.
13. Искусственные механические характеристики асинхронного электродвигателя.
14. Многоскоростные асинхронные электродвигатели, принцип изменения числа пар полюсов.
15. Пусковой режим асинхронного электродвигателя, способы облегчения пуска.
16. Тормозные режимы асинхронного электродвигателя.
17. Перегрузка асинхронного электродвигателя, причины возникновения, способы защиты.
18. Достоинства и недостатки асинхронных электродвигателей.
19. Конструктивные разновидности исполнения асинхронных электродвигателей.
20. Паспортные данные трехфазного асинхронного электродвигателя.
21. Однофазные асинхронные электродвигатели.
22. Универсальные коллекторные двигатели.
23. Устройство и принцип работы электродвигателей постоянного тока (ДПТ).
24. Формула механической характеристики электродвигателей постоянного тока.
25. ДПТ независимого возбуждения, схема подключения, механические характеристики.

26. ДПТ последовательного возбуждения, схема подключения, механические характеристики.
27. ДПТ смешанного возбуждения, схема подключения, механические характеристики.
28. Принцип реверсирования ДПТ независимого, последовательного и смешанного возбуждения.
29. Тормозные режимы ДПТ.
30. Достоинства и недостатки ДПТ.
31. Универсальные коллекторные электродвигатели, область применения, достоинства и недостатки.
32. Электропривод типовых производственных механизмов.
33. Нагрев и охлаждение электродвигателей, допустимая температура электродвигателя, классы нагревостойкости изоляции.
34. Кривые нагрева и охлаждения электродвигателей. Постоянные времени нагрева и охлаждения.
35. Наиболее распространенные нормированные режимы работы электродвигателей.
36. Выбор мощности электродвигателя для продолжительного режима работы с неизменной и циклически повторяющейся переменной нагрузкой.
37. Выбор мощности электродвигателя для кратковременного режима работы с неизменной или переменной нагрузкой.
38. Проверка выбранного электродвигателя по пусковому и максимальному моменту с учетом допустимого снижения напряжения в сети.
39. Уравнение движения электропривода, динамический момент.
40. Приведение момента сопротивления и момента инерции рабочей машины к валу электродвигателя.
41. Графоаналитический метод определения времени переходного процесса при пуске.
42. Определение и область применения электрооборудования.
43. Классификация электрооборудования.
44. Трехфазные электрические сети с изолированной и глухозаземлённой нейтралью.
45. Электрические линии и электропроводки, системы заземления, силовые и вспомогательные (вторичные) цепи.
46. Аппараты для коммутации электрических цепей.
47. Аппараты защиты от сверхтоков.
48. Устройства защитного отключения дифференциального тока.
49. Типовые схемы разомкнутых систем управления электроприводами. Особенности управления поточными технологическими линиями.
50. Электрооборудование для ремонтных мастерских.
51. Электросварочное оборудование, сварочные трансформаторы, выпрямители, генераторы, инверторы.
52. Основные светотехнические величины, понятие норм освещенности для различных помещений.
53. Сравнительные характеристики и аспекты применения различных электрических источников света.

54. Виды электрического освещения по назначению, размещению и типу.
55. Электрический нагрев в сельском хозяйстве, назначение, область применения, достоинства и недостатки.
56. Основные способы электрического нагрева.
57. Разновидности конструкций нагревательных элементов, расчет мощности электрического нагревателя.
58. Накопительные и проточные водонагреватели.
59. Электрокалориферы и электроконвекторы для отопления помещений.
60. Электрообогреваемые полы и инфракрасные излучатели.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к зачету по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, выполнение и защиту контрольной работы, выполнение и защиту лабораторных работ.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 7.

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка                               | Критерии оценки   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Высокий уровень «5» (отлично)</b> | оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший контрольную работу на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| <b>Средний уровень «4» (хорошо)</b>  | оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший контрольную работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.  |
| <b>Пороговый уровень «3»</b>         | оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший   |

|  |   |
|--|---|
| <b>(удовлетворительно)</b>                           | контрольную работу; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.   |
| <b>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</b> | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший контрольную работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы. |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Кабдин, Н.Е. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Н.Е. Кабдин. – М.: РГАУ-МСХА, 2014. – 224 с.
2. Епифанов, А.П. Электропривод [Текст]: учебник для вузов. Специальная литература / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гушинский – Спб.: «Лань», 2012. – 400 с.
3. Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу [Текст]: учебное пособие/ Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин – Спб.: «Лань», 2012. – 368 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Богатырев, Н. И. Современные аппараты управления и защиты [Текст]: учебник для вузов / Н.И. Богатырев. – ФГБОУ ВПО Краснодар, «КРОН» 2016. – 482 с.
2. Коломиец, А.П. Электропривод и электрооборудование [Текст]: учебник для вузов / А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, И.Р. Владыкин, С.И. Юран. – М.: «КолосС», 2006. – 326 с.
3. Онищенко, Г.Б. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Г.Б. Онищенко.– М.:РАСХН, 2003.– 320 с.
4. Шичков, Л.П. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Л.П. Шичков. – М.: «КолосС», 2006. –279 с.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ Р 50369-92 Электроприводы. Термины и определения. Дата введения: 07.01.1993.
2. ГОСТ Р 52776-2007. Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики Дата введения: 01.01.2008.
3. ГОСТ 33738-2016 Машины сельскохозяйственные и лесохозяйственные с



- электроприводом. Общие требования безопасности Дата последнего изменения: 21.12.2017.
4. ГОСТ Р 50571.4.43-2012 Часть 4-43. «Требования по обеспечению безопасности. Защита от сверхтока» Дата введения 01.01.2014.
  5. ГОСТ 17516-72. «Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды» Дата введения 01.07.1973.
  6. ГОСТ Р 50030.2-2010 (МЭК 60947-2:2006) «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели» Дата введения 01.01.2012.
  7. ГОСТ Р 50030.4.1-2012 (МЭК 60947-4-1:2009) «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4. Контактторы и пускатели. Раздел 1. Электромеханические контакторы и пускатели» Дата введения 01.07.2013.
  8. ГОСТ 16308-84 (СТ СЭВ 4150-83) «Реле электротепловые токовые. Общие технические условия». Дата введения 01.01. 1995.
  9. ГОСТ Р 50807-95 (МЭК 755-83) «Устройства защитные, управляемые дифференциальным (остаточным) током. Общие требования и методы испытаний». Дата введения 01.01.1996.
  10. Правила устройства электроустановок. 7 издание, дополненное с исправлениями. – М.: Норматика, 2018.

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» являются лекции, лабораторные работы, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся в группах, лабораторные работы в подгруппах. По курсу предусмотрено выполнение контрольной работы.

На лекциях излагается теоретический материал, лабораторные работы проводятся для закрепления теоретических знаний.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Программы: программная среда Microsoft Office; Mathcad; AutoCAD.

Электронные интернет ресурсы технических библиотек.

1. [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=40470](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470) (Электротехника и электроника: учебное пособие) (открытый доступ);
2. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ);
3. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ);

4. <http://www.edu.ru/> (Федеральный портал «Российское образование») (открытый доступ);
5. <http://school-collection.edu.ru/> (Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов») (открытый доступ);
6. <http://docs.cntd.ru> (Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Кодекс-Техэксперт») (открытый доступ);
7. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> («Росстандарт», официальный перечень действующих стандартов и регламентов) (открытый доступ).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы  | Автор     | Год разработки |
|-------|---|------------------------|--|-----------|----------------|
| 1     | Раздел 1 «Электропривод»                | Microsoft Word         | Оформительская<br>Расчетная, составление таблиц и диаграмм<br>Система автоматизированного проектирования (САПР)<br>Презентация | Microsoft | 2010           |
|       |   | Microsoft Excel        |  | Microsoft | 2010           |
|       |   | AutoCad                |  | Autodesc  | 2009           |
|       |   | Power Point            |  | Microsoft | 2010           |
| 2.    | Раздел 2 «Электрооборудование»          | Microsoft Word         | Оформительская<br>Расчетная, составление таблиц и диаграмм<br>Система автоматизированного проектирования (САПР)<br>Презентация | Microsoft | 2010           |
|       |   | Microsoft Excel        |  | Microsoft | 2010           |
|       |   | AutoCad                |  | Autodesc  | 2009           |
|       |   | Power Point            |  | Microsoft | 2010           |

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                     |
|---|---|
| 1   | 2   |
| Корпус № 24, аудитория № 206  | Компьютерный класс тип 1.: компьютеров – 7 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт. |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <p>Корпус № 24, аудитория № 204.</p> | <p>инв. № 210124558132028</p> <p>Лаборатория «Электропривод и электрооборудование»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Лабораторный стенд «Исследование режимов пуска и динамического торможения асинхронных электродвигателей» инв. № 64535.</li> <li>2) Лабораторный стенд «Исследование механических характеристик двухскоростного асинхронного электродвигателя»: инв. № 64568.</li> <li>3) Лабораторный стенд «Исследование электромеханических свойств ДПТ независимого возбуждения»: инв. № 64532.</li> <li>4) Лабораторный стенд «Управление торможением асинхронного электродвигателя при помощи реле контроля скорости» инв. № 64530.</li> <li>5) Лабораторный стенд «Типовые схемы управления асинхронными электродвигателями» инв. № 64529.</li> <li>6) Лабораторный стенд «Исследование управления асинхронным электродвигателем в функции пути с помощью конечных выключателей» инв. № 64531.</li> </ol> <p>Лаборатория «Электротехнологические установки»<br/>Лабораторный стенд «Электротехнологические установки и системы» исполнение стендовое с ноутбуком ЭТУ-СН - 2 шт. инв. № 410124000603071 и инв. № 410126000000025.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Моноблок «Индукционный нагрев металлов» - 1 шт.</li> <li>2) Моноблок «Модель электрической печи сопротивления» - 1 шт.</li> <li>3) Ноутбук - 1 шт.</li> <li>4) USB-осциллограф - 1 шт.</li> <li>5) Лабораторная стойка - 1 шт.</li> <li>6) Комплект силовых кабелей и соединительных проводов - 1 шт.</li> </ol> <p>Выполняемая на стенде лабораторная работа «Изучение принципа действия установок индукционного нагрева»</p> <p>Лабораторный стенд «Исследование светотехнических характеристик различных источников излучения» инв. № 64547.</p> <p>Для исследования работы ламп накаливания и исследования светотехнических характеристик источников излучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лампа накаливания общего назначения 60 Вт.</li> <li>2. Галогенная лампа накаливания 53 Вт.</li> <li>3. Компактная люминесцентная лампа 15 Вт.</li> </ol> |
|--------------------------------------|--|

|   |  |
|---|--|
|   | 4. Светодиодная лампа 7 Вт.<br>5. ЛАТР (трансформатор напряжения) от 0-250 В.<br>6. Амперметр.<br>7. Люксметр.<br>8. Автоматический выключатель. |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом. |  |
| Общежития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки.  |  |

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины «Электропривод и электрооборудование» и её содержание сообщаются студентам на первой лекции, даются рекомендации по её освоению и выполнению контрольной работы. На первой лабораторной работе студентов знакомят с правилами выполнения лабораторных работ, и проводится инструктаж и обучение правилам техники безопасности в лаборатории.

Методические рекомендации по успешному освоению студентом дисциплины «Электропривод и электрооборудование» сводится к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. С этой целью необходимо перед следующей лекцией проработать материал предыдущей лекции. В случае возникновения вопросов необходимо обратиться к учебной литературе, а при невозможности самостоятельно решить возникшие проблемы подготовить вопросы и обратиться с ними к преподавателю. Используя информационные технологии организовать электронное хранилище информации по своему направлению и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. К выполнению *лабораторной* работы необходимо заранее самостоятельно изучить теоретический материал указанный преподавателем литературы: учебники, лекции, методические указания, а также по методическим указаниям подготовить протокол для проведения экспериментальных исследований. Подготовить ответы на контрольные вопросы, предложенные преподавателем к защите данной лабораторной работе. На лабораторных работах необходимо обдуманно выполнять задания, произвести расчеты, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день ее выполнения или ближайшее время.

3. Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агропродмаш»,

«Золотая осень», «Электро 20..» и др.

## **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно её структуре, являются лекции, лабораторные занятия, выполнение контрольной работы, самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций производится в аудитории, оборудованной под установку видеопроектора. На лекциях излагается теоретический материал, дается оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п.

Лабораторные работы проводятся на специализированных стендах согласно разработанным на кафедре методическим указаниям.

Лабораторные работы позволяют студентам разобраться с имеющимся в лаборатории электрооборудованием, провести экспериментальные исследования электроприводов, электротехнологического и осветительного электрооборудования.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку к лабораторным работам, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (контрольной работы).

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по электрооборудованию, средствам механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов и техническому сервису.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок: «Агропродмаш», «Золотая осень», «Электро 20..», с последующей групповой дискуссией по результатам ознакомления с тематикой выставок.

**Программу разработали:**

Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись

Локтин Ю.Г., ассистент

\_\_\_\_\_

подпись