

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.43 Основы электропривода машин и механизмов**

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств»

Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург  
2022

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /В.Я. Тойбич/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 6 от «02» февраля 2022 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 7 от «03» марта 2022 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шипкина/

«24» марта 2022 года

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| 1. Общие положения. ....  | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....   | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....   | 5  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....         | 5  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....   | 5  |
| 5.1 Трудоемкость разделов дисциплины. ....  | 5  |
| 5.2 Содержание занятий лекционного типа. ....   | 6  |
| 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа. ....  | 7  |
| 5.4 Детализация самостоятельной работы. ....  | 7  |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....  | 7  |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....   | 8  |
| 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....   | 8  |
| 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. ....   | 9  |
| 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. .... | 10 |
| 7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций. ....  | 13 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....   | 14 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....   | 14 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....  | 15 |

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Основы электропривода машин и механизмов», относится к дисциплинам (модулям) по выбору 3 (ДВ.3) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Основы электропривода машин и механизмов» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы электропривода машин и механизмов» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 24.03.2022) и утвержденный ректором УГЛТУ (24.03.2022).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью данной дисциплины** является изучение основ электропривода машин и механизмов.

**Задачами дисциплины** является обеспечение в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования изучения студентами:

1. Изучение теоретических основ построения электрических схем управления электродвигателями.
2. Развитие навыка самостоятельно разбираться в электрических схемах управления приводами.

**Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.**

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** номенклатуру и выпуск комплектных регулируемых электроприводов с использованием современных преобразователей и микропроцессорного управления;

**уметь:** добиваться повышения эксплуатационной надежности, унификации и улучшение энергетических показателей электроприводов;

**владеть:** расширением области применения регулируемого асинхронного электропривода и использованием электроприводов с новыми типами двигателей, а именно линей-

ными, шаговыми, вентильными, вибрационными, повышенного быстродействия, магнито-гидродинамическими и др.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

| Обеспечивающие   | Сопутствующие                            | Обеспечиваемые  |
|--|--|---|
| Математическая логика в схемотехнике; Аналоговая электроника; Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Технические измерения и приборы; Дискретная интегральная схемотехника автоматики; Диагностика и надежность автоматизированных систем; Теория автоматического управления; Технические средства автоматизации; Пневмо-гидроавтоматика; Электромеханические системы автоматики; Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) | Автоматизация производственных процессов | Производственная практика (преддипломная); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

Указанные связи дисциплины «Основы электропривода машин и механизмов» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

| Вид учебной работы                          | Всего академических часов |               |
|---|---------------------------|---------------|
|   | очная форма               | заочная форма |
| <b>Контактная работа с преподавателем*:</b> | <b>68,25</b>              | <b>16,25</b>  |
| лекции (Л)                                  | 24                        | 6             |
| практические занятия (ПЗ)                   | 28                        | 6             |
| лабораторные работы (ЛР)                    | 16                        | 4             |
| промежуточная аттестация (ПА)               | 0,25                      | 0,25          |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>75,75</b>              | <b>127,75</b> |
| изучение теоретического курса               | 45                        | 76            |
| подготовка к текущему контролю знаний       | 15                        | 25            |
| подготовка к промежуточной аттестации       | 15,75                     | 26,75         |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b>        | <b>Зачет</b>              | <b>Зачет</b>  |
| <b>Общая трудоемкость</b>                   | <b>4/144</b>              | <b>4/144</b>  |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

#### *5.1 Трудоемкость разделов дисциплины*

##### **Очная форма обучения**

| №                         | Наименование раздела дисциплины                           | Л          | ПЗ        | ЛР        | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Структура электропривода                                  | 6          | 6         | 4         | 16                      | 8                      |
| 2                         | Регулируемый электропривод                                | 6          | 6         | 4         | 16                      | 12                     |
| 3                         | Выбор и проверка двигателей для электропривода            | 6          | 6         | 4         | 16                      | 20                     |
| 4                         | Аппараты управления и схемы управления электродвигателями | 6          | 8         | 4         | 18                      | 20                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>24</b>  | <b>28</b> | <b>16</b> | <b>68</b>               | <b>60</b>              |
| Промежуточная аттестация  |   | -          | -         | -         | 0,25                    | 15,75                  |
| <b>Всего:</b>             |   | <b>144</b> |           |           |                         |                        |

### Заочная форма обучения

| №                         | Наименование раздела дисциплины                           | Л          | ПЗ       | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|----------|----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Структура электропривода                                  | 2          | 1        | 1        | 4                       | 25                     |
| 2                         | Регулируемый электропривод                                | 2          | 1        | 1        | 4                       | 26                     |
| 3                         | Выбор и проверка двигателей для электропривода            | 1          | 2        | 1        | 4                       | 25                     |
| 4                         | Аппараты управления и схемы управления электродвигателями | 1          | 2        | 1        | 4                       | 25                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>6</b>   | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>16,25</b>            | <b>101</b>             |
| Промежуточная аттестация  |   | -          | -        | -        | 0,25                    | 26,75                  |
| <b>Всего:</b>             |   | <b>144</b> |          |          |                         |                        |

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### РАЗДЕЛ 1. СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОПРИВОДА.

Назначение и типы электроприводов. Основные понятия и определения. Электропривод предназначен для выполнения своей основной функции - приведения в движение исполнительных органов рабочих машин и механизмов и управления этим движением. ЭП включает в себя совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих друг с другом электротехнических, электромеханических и механических элементов и устройств. Такая электромеханическая система получила название электрического привода.

### РАЗДЕЛ 2. РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД.

Регулирование скорости движения исполнительных органов требуется во многих рабочих машинах и механизмах - прокатных станах, подъёмно - транспортных механизмах, горнодобывающих и бумагоделательных машинах, металлообрабатывающих станках и др.

С помощью электропривода обеспечиваются регулирование и стабилизация скорости движения их исполнительных органов. Кроме того, с помощью ЭП можно изменять скорость исполнительных органов в соответствии с заранее заданной программой (программное движение), или в соответствии с произвольно изменяющимся задающим сигналом (режим слежения). Регулирование момента, скорости и тока. Регулирование координат электропривода.

### РАЗДЕЛ 3. ВЫБОР И ПРОВЕРКА ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА.

Основным требованием при выборе электродвигателя является его соответствие условиям технологического процесса рабочей машины. Задача выбора состоит в поиске такого двигателя, который будет обеспечивать заданный технологический цикл рабочей машины, иметь конструкцию, соответствующую условиям эксплуатации и компоновки с рабочей машиной, а его нагрев при этом не должен превышать допустимый уровень.

Выбор двигателя недостаточной мощности может привести к нарушению заданного технологического цикла и снижению производительности рабочей машины. Происходящие при этом его повышенный нагрев и ускоренное старение изоляции определяют преждевременный выход самого двигателя из строя, останов рабочей машины и соответствующие экономические потери.

Недопустимым является также использование двигателей завышенной мощности, так как при этом, имея повышенную первоначальную стоимость, ЭП работает с низкими

КПД и коэффициентом мощности. Таким образом, обоснованный выбор электродвигателя во многом определяет технико-экономические показатели работы комплекса «ЭП - рабочая машина». Расчет мощности и выбор двигателей. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением величины и частоты напряжения.

#### РАЗДЕЛ 4. АППАРАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ.

Магнитные пускатели. Контакторы. Кнопки, переключатели. Сигнальная аппаратура. Бесконтактные аппараты управления. Основные принципы построения схем пуска и торможения электродвигателей. Частотное управление.

#### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные работы.

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)                  | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |           |
|---------------|---|--------------------------|-------------------|-----------|
|               |   |                          | Очная             | Заочная   |
| 1             | Структура электропривода                                  | Практическая работа      | 6                 | 1         |
| 2             | Регулируемый электропривод                                | Практическая работа      | 6                 | 1         |
| 3             | Выбор и проверка двигателей для электропривода            | Практическая работа      | 6                 | 2         |
| 4             | Аппараты управления и схемы управления электродвигателями | Практическая работа      | 8                 | 2         |
| 1             | Структура электропривода                                  | Лабораторная работа      | 4                 | 1         |
| 2             | Регулируемый электропривод                                | Лабораторная работа      | 4                 | 1         |
| 3             | Выбор и проверка двигателей для электропривода            | Лабораторная работа      | 4                 | 1         |
| 4             | Аппараты управления и схемы управления электродвигателями | Лабораторная работа      | 4                 | 1         |
| <b>Итого:</b> |   |                          | <b>44</b>         | <b>10</b> |

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

| №                                     | Наименование раздела дисциплины (модуля)                  | Вид самостоятельной работы                         | Трудоемкость, час |               |
|---------------------------------------|---|--|-------------------|---------------|
|                                       |   |  | очная             | заочная       |
| 1                                     | Структура электропривода                                  | Подготовка к опросу, выполнение реферата           | 8                 | 25            |
| 2                                     | Регулируемый электропривод                                | Подготовка к текущему контролю, подготовка доклада | 12                | 26            |
| 3                                     | Выбор и проверка двигателей для электропривода            | Подготовка к опросу, выполнение реферата           | 20                | 25            |
| 4                                     | Аппараты управления и схемы управления электродвигателями | Подготовка к текущему контролю, подготовка доклада | 20                | 25            |
| Подготовка к промежуточной аттестации |   |  | 15,75             | 26,75         |
| <b>Итого:</b>                         |   |  | <b>75,75</b>      | <b>127,75</b> |

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

#### Основная и дополнительная литература

| №                          | Автор, наименование  | Год издания | Примечание  |
|----------------------------|--|-------------|---|
| <b>Основная литература</b> |  |             |   |
| 1                          | Епифанов, А.П. Электропривод : учебник / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гуцинский. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3812">https://e.lanbook.com/book/3812</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | 2012        | полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 2                          | Епифанов, А.П. Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие / А.П. Епифанов, А.Г. Гуцинский, Л.М. Малайчук. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1020-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/86014">https://e.lanbook.com/book/86014</a> Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2019        | полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

| №                                       | Автор, наименование  | Год издания | Примечание  |
|---|--|-------------|---|
| <i><b>Дополнительная литература</b></i> |  |             |   |
| 3                                       | Епифанов, А.П. Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие / А.П. Епифанов, А.Г. Гуцинский, Л.М. Малайчук. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1020-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/86014">https://e.lanbook.com/book/86014</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2016        | полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 4                                       | Лотоцкий, К.В. Электрические машины и основы электропривода / К.В. Лотоцкий. – Москва : Издательство "Колос", 1964. – 495 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213828">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213828</a> – ISBN 978-5-4458-4514-0. – Текст : электронный.   | 1964        | полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 5                                       | Фролов, Ю.М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1571-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44766">https://e.lanbook.com/book/44766</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                    | 2014        | полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

\*- *прежде чем пройти по ссылке необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### ***Электронные библиотечные системы***

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ( <http://lib.usfeu.ru/> ).

#### ***Справочные и информационные системы***

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/> )
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

#### ***Профессиональные базы данных***

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehлит.ru/list.htm>);

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Формируемые компетенции   | Вид и форма контроля  |
|---|---|
| <b>ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических про-</b> | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету<br><b>Текущий контроль:</b> опрос, реферат, доклад, прак- |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-13):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценивания защиты практических и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*Зачтено:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Зачтено:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания докладов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*Зачтено:* выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Зачтено:* выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* выбранная тема не раскрыта, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания ответов на вопросы для опроса (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Сформулируйте основные требования к схемам управления крановыми механизмами. В чем состоит принципиальное отличие контроллеров, предназначенных для механизмов подъема, от контроллеров, предназначенных для механизмов перемещения (поворота)?
2. Рассмотрите механические характеристики двигателя при силовом и тормозном спусках грузов. В чем основные достоинства схемы безопасного спуска?
3. Как обеспечиваются малые скорости опускания грузов в магнитных контроллерах ПС и ТСА? В чем состоят недостатки контроллера ТСА? Как эти недостатки устранены в схеме ТСД-150 и в схеме с тормозным генератором «вихревого» типа?
4. Объясните назначение защитных панелей.
5. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к главным электроприводам экскаваторов.
6. Какие системы электропривода находят основное применение на экскаваторах? В чем их достоинства и недостатки?
7. Как получаются экскаваторные характеристики в схемах с суммирующим усилителем и на основе подчиненного регулирования?
8. Как обеспечивается удержание ковша в экскаваторе без наложения механического тормоза?

9. Как осуществляется температурная стабилизация стопорного тока, ограничение максимальных ускорений, повышенная скорость опускания ковша в схемах управления экскаваторами?

#### **Вопросы к опросу (текущий контроль)**

1. Назначение и типы электроприводов.
2. Перечислите основные понятия и определения.
3. Что такое электропривод?
4. Магнитные пускатели.
5. Контактторы.
6. Кнопки, переключатели.
7. Что такое сигнальная аппаратура?
8. Бесконтактные аппараты управления.
9. Перечислите основные принципы построения схем пуска и торможения электродвигателей.
10. Частотное управление.

#### **Темы для рефератов и докладов (текущий контроль)**

1. Назначение и типы электроприводов.
2. Основные понятия и определения.
3. Электропривод.
4. Магнитные пускатели.
5. Контактторы.
6. Кнопки, переключатели.
7. Сигнальная аппаратура.
8. Бесконтактные аппараты управления.
9. Основные принципы построения схем пуска и торможения электродвигателей.
10. Частотное управление.

#### **Задания для практических и лабораторных работ (текущий контроль)**

##### **Вариант 1**

Разработать схему реверсивного прямого пуска и динамического торможения 3-х фазного асинхронного эл. двигателя с к.з. ротором в функции скорости. Применить двунаправленное реле контроля скорости.

##### **Вариант 2**

Разработать схему реверсивного прямого пуска и торможения методом противовключения в функции времени асинхронного 3-х фазного эл. двигателя с к.з. ротором. Применить две отдельные кнопки «Стоп» для каждого из направлений вращения и два реле выдержки времени.

##### **Вариант 3**

Разработать реверсивную схему пуска 3-х фазного асинхронного эл. двигателя с к. з. ротором с переходом звезда-треугольник в функции скорости. Торможение выбегом. Применить двунаправленное реле контроля скорости.

##### **Вариант 4**

Разработать двухступенчатую схему реверсивного пуска асинхронного 3-х фазного эл. двигателя с фазным ротором в функции скорости. Применить два двунаправленных реле контроля скорости, срабатывающих при разных скоростях вращения. Торможение выбегом.

##### **Вариант 5**

Разработать реверсивную схему пуска 2-х скоростного асинхронного эл. двигателя с к.з. ротором с автоматическим переходом на вторую скорость после достижения первой (треугольник-двойная звезда) с применением двунаправленного реле контроля скорости. Торможение выбегом.

##### **Вариант 6**

Разработать схему реверсивного пуска 2-х скоростного асинхронного эл. двигателя с к.з. ротором с автоматическим переходом на вторую скорость переключением обмоток статора треугольник - двойная звезда в функции времени. Торможение выбегом.

##### **Вариант 7**

Разработать схему управления асинхронным 3-х фазным эл. двигателем с к.з. ротором с автоматическим изменением направления вращения в функции времени (типа мешалка). Применить два реле времени.

#### Вариант 8

Разработать реверсивную двухступенчатую схему пуска асинхронного 3-х фазного эл. двигателя с фазным ротором в функции времени и торможением его методом противовключения (обмотка ротора должна быть полностью закорочена) в функции скорости.

#### Вариант 9

Разработать схему управления реверсивным двухскоростным асинхронным 3-х фазным эл. двигателем с к.з. ротором с пуском в функции скорости и торможением его методом противовключения в функции времени. Применить два реле времени.

#### Вариант 10

Разработать схему управления реверсивным двухскоростным асинхронным 3-х фазным эл. двигателем с к.з. ротором с пуском в функции времени и торможением его методом противовключения в функции скорости. Применить двунаправленное реле контроля скорости.

#### Вариант 11

Разработать схему пуска 3-х фазн. асинхронного эл. двигателя с к.з. ротором методом автоматического переключения звезда-треугольник в функции времени и торможением его в функции скорости методом противовключения. Во время торможения обмотки статора должны быть соединены звездой. Применить реле выдержки времени и реле контроля скорости.

#### Вариант 12

Разработать реверсивную схему управления пуском 2-х скоростного 3-х фазного эл. двигателя с к. з. ротором с автоматическим переходом его на другую скорость вращения (две обмотки статора с разным числом пар полюсов) в функции времени и торможением методом противовключения при любом числе пар полюсов в функции скорости. Применить реле выдержки времени и реле контроля скорости.

#### Вариант 13

Разработать схему управления пуском реверсивного 2-х скоростного 3-х фазного эл. двигателя с к. з. ротором с автоматическим переходом его на другую скорость вращения (две обмотки статора с разным числом пар полюсов) в функции времени и торможением методом противовключения в функции скорости. Применить реле выдержки времени, двунаправленное реле контроля скорости и две кнопки «Стоп» для каждого из направлений вращения.

#### Вариант 14

Разработать реверсивную схему управления пуском 2-х скоростного 3-х фазного эл. двигателя с к. з. ротором с автоматическим переходом его на другую скорость вращения (две обмотки с разным числом пар полюсов) в функции скорости и торможением методом противовключения в функции времени. Применить реле выдержки времени и двунаправленное реле контроля скорости.

#### Вариант 15

Разработать схему реверсивного пуска 2-х скоростного 3-х фазного эл. двигателя с к. з. ротором с автоматическим переходом его на другую скорость вращения (две обмотки с разным числом пар полюсов) в функции скорости и торможением методом противовключения в функции времени. Применить реле выдержки времени и двунаправленное реле контроля скорости.

#### Вариант 16

Разработать реверсивную схему пуска асинхронного электродвигателя с к. з. ротором с симметричными сопротивлениями в цепи статора в функции времени и торможением методом противовключения в функции скорости.

#### Вариант 17

Разработать реверсивную схему пуска асинхронного электродвигателя с к. з. ротором с симметричными сопротивлениями в цепи статора в функции скорости и торможением методом противовключения в функции времени.

Вариант 18

Разработать реверсивную схему пуска асинхронного электродвигателя с к. з. ротором с симметричными сопротивлениями в цепи статора в функции тока и торможением методом противовключения в функции времени.

Вариант 19

Разработать реверсивную схему пуска асинхронного электродвигателя с к. з. ротором с симметричными сопротивлениями в цепи статора в функции скорости и торможением методом противовключения в функции тока.

Вариант 20

Разработать реверсивную схему пуска асинхронного электродвигателя с фазным ротором в функции тока ротора и торможением методом противовключения в функции времени.

**7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

| Уровень сформированных компетенций | Оценка     | Пояснения  |
|------------------------------------|------------|--|
| Высокий                            | Зачтено    | Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно определять средства автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления. Обладает способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения. Владеет способностью осуществлять подготовку технических средств к ремонту. |
| Базовый                            | Зачтено    | Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен определять средства автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления. Частично обладает способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения. Частично владеет способностью осуществлять подготовку технических средств к ремонту.   |
| Пороговый                          | Зачтено    | Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством определять средства автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления. Почти не обладает способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения. Частично владеет способностью осуществлять подготовку технических средств к ремонту.                                      |
| Низкий                             | Не зачтено | Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность определять средства автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления. Не обладает способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных харак-   |

| Уровень сформированных компетенций | Оценка | Пояснения   |
|------------------------------------|--------|---|
|                                    |        | теристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения. Не владеет способностью осуществлять подготовку технических средств к ремонту. |

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Основы электропривода машин и механизмов» обучающимися направления 15.03.04 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов и рефератов;
- подготовка к зачету.

*Подготовка рефератов и докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>  | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>  |
|---|---|
| <i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i> | Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель |
| <i>Помещения для самостоятельной работы</i>   | Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.   |
| <i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>  | Стеллажи. Раздаточный материал.   |