

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электропривод и автоматика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ СРЕДСТВАМИ**  
**ЭЛЕКТРОПРИВОДА**


|  |  |
|--|--|
| Блок:  | Блок 1 «Дисциплины (модули)»                             |
| Часть образовательной программы:                 | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану:                  | Б1.Ч.08.09   |
| Трудоемкость в зачетных единицах:                | 8 семестр - 4;   |
| Часов (всего) по учебному плану:                 | 144 часа   |
| Лекции   | 8 семестр - 14 часов;                                    |
| Практические занятия                             | 8 семестр - 14 часов;                                    |
| Лабораторные работы                              | 8 семестр - 28 часа;                                     |
| Консультации                                     | 8 семестр - 2 часа;                                      |
| Самостоятельная работа                           | 8 семестр - 85,5 часа;                                   |
| в том числе на КП/КР                             | не предусмотрено учебным планом                          |
| Иная контактная работа                           | проводится в рамках часов аудиторных занятий             |
| включая:<br>Решение задач<br>Лабораторная работа |  |
| Промежуточная аттестация:                        |  |
| Экзамен  | 8 семестр - 0,5 часа;                                    |

**Москва 2022**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                              |
|   | Владелец  | Ладыгин А.Н.                 |
|   | Идентификатор   | R7a1f1512-LadyginAN-ef93cd11 |

(подпись)

А.Н. Ладыгин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                              |
|   | Владелец  | Анучин А.С.                  |
|   | Идентификатор   | Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3 |

(подпись)

А.С. Анучин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                              |
|   | Владелец  | Анучин А.С.                  |
|   | Идентификатор   | Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3 |

(подпись)

А.С. Анучин

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Приобретение знаний и умений по проектированию и применению электроприводов в соответствии с нормативно-техническими требованиями эффективного использования электроэнергии и других ресурсов в современных технологических установках и электротехнических комплексах.

### Задачи дисциплины

- – формирование представления об эффективности системных элементов и способов регулирования координат в электроприводе;;
- – приобретение знаний о совокупности факторов влияния электропривода на рациональный расход ресурсов в типовых технологических процессах;;
- – изучение основных способов уменьшения потерь электроэнергии средствами электропривода и методов расчета этих потерь в технологических установках;;
- – изучение современных решений в области электропривода, обеспечивающих повышение эффективности и надежности технологических установок;;
- – освоение умения анализировать взаимодействие и согласовывать характеристики электропривода и технологической установки;;
- – приобретение умений анализировать данные и выбирать варианты систем электропривода и их элементы, исходя из нормативно технических требований к электроприводе и технологической установке в целом;;
- – освоение умения производить оценку ожидаемых и фактических показателей эффективности электропривода и технологической установки в целом..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения  |
|--|---|--|
| ПК-4 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности                         | ИД-3ПК-4 Демонстрирует знание областей применения и основных характеристик электроприводов различных типов, применяет эти знания при решении профессиональных задач | знать:<br>- – энергоэффективность компонентов и способов регулирования электропривода и их прикладное значение;<br><br>уметь:<br>- – анализировать взаимодействие и согласовывать характеристики электропривода и технологической установки;.  |
| ПК-5 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования | ИД-1ПК-5 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений   | знать:<br>- – факторы влияния электропривода на рациональный расход ресурсов технологических процесс;;<br>- – современные решения в области электропривода, обеспечивающие повышение эффективности технологических установок;.<br><br>уметь:<br>- – проводить анализ данных и выбирать варианты систем электропривода, |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|--|---|---|
| с учетом критериев энергетической эффективности  |   | исходя из нормативно технических требований к эффективности технологической установки;.   |
| ПК-5 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования с учетом критериев энергетической эффективности | ИД-ЗПК-5 Применяет приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- – основные способы уменьшения потерь электроэнергии посредством выбора элементов электропривода и методы расчета этих потерь в технологических установках..</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- – производить оценку ожидаемых и фактических показателей эффективности элементов электропривода и технологической установки в целом..</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электропривод и автоматика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы электропривода

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания  |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|
|       |  |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |   |
|       |  |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |   |
| КПР   | ГК   | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |   |
| 1     | 2  | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15  |
| 1     | Электропривод и энерго-ресурсосбережение               | 12                    | 8       | 2  | 4   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 4                 | -                                 | <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Электропривод и энерго-ресурсосбережение", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №1 "Зависимость КПД установки от нагрузки и скорости электропривода". Необходимо подготовиться к получению и обработке результатов выполнения этой лабораторной работы, используя знания материалов раздела "Электропривод и энерго-ресурсосбережение".</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Электропривод и энерго-ресурсосбережение" по Л.1, стр. 9-15, 21-35</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], 9-15, 21-35<br/>[2], 3-9</p> |
| 1.1   | Электропривод и энерго-ресурсосбережение               | 12                    |         | 2  | 4   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 4                 | -                                 |   |
| 2     | Снижение потерь при передаче и                         | 20                    |         | 4  | 4   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -                                 |   |

|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     | преобразовании электроэнергии в установке                                       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | дополнительного материала по разделу "Снижение потерь при передаче и преобразовании электроэнергии в установке" по Л.1, стр. 43-71, 92-96   |
| 2.1 | Выбор компонентов электропривода по критерию энергоэффективности установки      | 8  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Снижение потерь при передаче и преобразовании электроэнергии в установке" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях  |
| 2.2 | Повышение энергоэффективности насосной установки с регулируемым электроприводом | 12 | 2 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу "Снижение потерь при передаче и преобразовании электроэнергии в установке" для подготовки к контрольной работе №1<br><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №2 "Регулирование напора жидкости на выходе насосной установки". Необходимо подготовиться к получению и обработке результатов выполнения этой лабораторной работы, используя знания материалов раздела "Снижение потерь при передаче и преобразовании электроэнергии в установке".<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лабораторных работ<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 43-71, 92-96 |
| 3   | Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке  | 18 | 2 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 8 | - | - | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке" по Л.1, стр. 134-139  |
| 3.1 | Полезное  | 18 | 2 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 8 | - | - |   |

|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |  |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|--|
|     | использование запаса механической энергии в технологической установке |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   | <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу "Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке" для подготовки к контрольной работе №2</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №3 "Экономия электроэнергии при использовании запаса механической энергии". Необходимо подготовиться к получению и обработке результатов выполнения этой лабораторной работы, используя знания материалов раздела "Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке".</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лабораторных работ</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], 134-139</p> |
| 4   | Повышение производительности установки средствами электропривода      | 28 | 2 | 8 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Повышение производительности установки средствами электропривода" по Л.1, 164-169</p>          |  |
| 4.1 | Повышение производительности установки средствами электропривода      | 28 | 2 | 8 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Повышение производительности установки средствами электропривода" для подготовки к выполнению заданий на практических</p> |  |

|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | занятиях<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Повышение производительности установки средствами электропривода и подготовка к контрольной работе №3<br><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b><br>Необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторных работ №4 и №5, а так же необходимо подготовиться к получению и обработке результатов выполнения этих лабораторных работ, используя знания материалов раздела "Повышение производительности установки средствами электропривода".<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лабораторных работ<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 164-169 |
| 5   | Повышение надежности технологических установок средствами электропривода                | 30 | 4 | 8 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b><br>Необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторных работ №6 и №7, а так же необходимо подготовиться к получению и обработке результатов выполнения этих лабораторных работ, используя знания материалов раздела "Повышение надежности технологических установок средствами электропривода".<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лабораторных работ<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Повышение надежности технологических установок средствами электропривода" по Л.1, стр. 72-80   |
| 5.1 | Возможностей электропривода по обеспечению безотказной работы технологической установки | 15 | 2 | 4 | 1 | - | - | - | - | - | 8  | - |  |
| 5.2 | Современные решения в электроприводе, повышающие надежность технологических установок   | 15 | 2 | 4 | 1 | - | - | - | - | - | 8  | - |  |



|  |                  |       |    |    |    |   |   |   |   |     |    |      |  |  |
|--|------------------|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|----|------|--|--|
|  |                  |       |    |    |    |   |   |   |   |     |    |      |  | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Повышение надежности технологических установок средствами электропривода" для подготовки к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 72-80 |
|  | Экзамен          | 36.0  | -  | -  | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -  | 33.5 |  |  |
|  | Всего за семестр | 144.0 | 14 | 28 | 14 | - | 2 | - | - | 0.5 | 52 | 33.5 |  |  |
|  | Итого за семестр | 144.0 | 14 | 28 | 14 |   | 2 |   | - | 0.5 |    | 85.5 |  |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Электропривод и энерго- ресурсосбережение

#### 1.1. Электропривод и энерго- ресурсосбережение

Функции электропривода в рамках технологической установки. Представление об эффективности технологической установки. Ресурсы технологического процесса. Энерго и ресурсосбережение как направления повышения эффективности технологических установок средствами электропривода. Факторы энергоэффективности электропривода. Потенциал электропривода в решении задачи экономии ресурсов технологических процесс..

### 2. Снижение потерь при передаче и преобразовании электроэнергии в установке

#### 2.1. Выбор компонентов электропривода по критерию энергоэффективности установки

Особенности передачи и преобразования электроэнергии в технологических установках различных типов. КПД компонентов электропривода и его зависимость от режимов работы установки. Подход к выбору компонентов электропривода (преобразователь, двигатель, механическая передача) по критерию энергоэффективности установки в целом. Действующие стандарты энергоэффективности асинхронных двигателей и других компонентов электропривода..

#### 2.2. Повышение энергоэффективности насосной установки с регулируемым электроприводом

Особенности преобразования энергии в насосной установке центробежного типа. Управление скоростью вращения насоса посредством регулируемого электропривода как направление минимизации потерь энергии в такой установке. Применение замкнутых систем регулирования подачи или напора в насосных установках. Повышение энергоэффективности насосной установки с асинхронным частотно-регулируемым приводом посредством применения квадратичного закона управления частотой..

### 3. Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке

#### 3.1. Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке

Принципы использования потенциальной и кинетической энергии механических частей технологической установки для снижения потребления электроэнергии. Анализ этих принципов на примере известных решений для системы ПЧ-АД применительно к подъемно-транспортным механизмам. Применение рекуператоров и управляемых выпрямителей. Схема с объединением звеньев постоянного тока нескольких ПЧ. Аккумулирование электроэнергии в генераторном режиме привода. Применение специальных механических характеристик электропривода..

### 4. Повышение производительности установки средствами электропривода

#### 4.1. Повышение производительности установки средствами электропривода

Подход к повышению эффективности технологических установок путем сокращения времени трудовых операций без дополнительных затрат энергии электроприводом. Анализ такого подхода на примере технического решения с оптимизацией профиля изменения скорости при остановке транспортной тележки. Анализ технического решения, повышающего производительность башенного крана, при котором в электроприводе автоматически устанавливается повышенная скорость подъема груза, если его вес ниже номинального значения..

## 5. Повышение надежности технологических установок средствами электропривода

### 5.1. Возможностей электропривода по обеспечению безотказной работы технологической установки

Суть зависимости эффективности технологической установки от надежной работы ее электрических и механических компонентов. Анализ возможностей электропривода по обеспечению безотказной работы технологической установки посредством реализации ограничений на электрические и механические показатели состояния, а также посредством ограничения ударных нагрузок на рабочем органе и деталях механической передачи..

### 5.2. Современные решения в электроприводе, повышающие надежность технологических установок

Обзор современных решений в электроприводе, повышающих надежность технологических установок посредством реализации специальных функций. Анализ специальных функций электропривода: плавный выбор зазоров в редукторе; выбор слабины каната; автоматическое ограничение момента на валу двигателя; автоматическое управление встроенным электромагнитным тормозом; автоматическое выравнивание нагрузки между механически связанными валами нескольких приводов одной установки; «частотное окно»; пуск на ходу..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Расчет КПД технологической установки с электроприводом.;
2. Расчет энергоэффективности регулирования скорости в насосной установке.;
3. Расчет энергопотребления при использовании запасов механической энергии;
4. Оценка эффектов при экономии ресурсов средствами электропривода.

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. Зависимость КПД установки от нагрузки и скорости электропривода;
2. Регулирование напора жидкости на выходе насосной установки;
3. Экономия электроэнергии при использовании запаса механической энергии;
4. Влияние профиля останова привода на производительность технологической установки;
5. Автоматический выбор повышенной скорости работы подъемной лебедки;
6. Ограничения момента на рабочем валу технологической установки;
7. Снижение ударных нагрузок при выборе зазоров и слабины каната.

### 3.5 Консультации

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Электропривод и энерго-ресурсосбережение"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Снижение потерь при передаче и преобразовании электроэнергии в установке"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке"

4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Повышение производительности установки средствами электропривода"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Повышение надежности технологических установок средствами электропривода"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)  | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)  |
|---|------------------|---|---|---|---|---|--|
|   |                  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |  |
| <b>Знать:</b>   |                  |   |   |   |   |   |  |
| – энергоэффективность компонентов и способов регулирования электропривода и их прикладное значение;   | ИД-3ПК-4         | +   | + |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №1 и №2  |
| – современные решения в области электропривода, обеспечивающие повышение эффективности технологических установок;   | ИД-1ПК-5         |   |   |   | + | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №6 и №7  |
| – факторы влияния электропривода на рациональный расход ресурсов технологических процесс;   | ИД-1ПК-5         |   |   | + | + |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №4 и №5  |
| – основные способы уменьшения потерь электроэнергии посредством выбора элементов электропривода и методы расчета этих потерь в технологических установках.  | ИД-3ПК-5         |   | + | + |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 3   |
| <b>Уметь:</b>   |                  |   |   |   |   |   |  |
| – анализировать взаимодействие и согласовывать характеристики электропривода и технологической установки;   | ИД-3ПК-4         |   |   | + | + |   | Решение задач/Контрольная работа №3 «Сокращение затрат энергии и времени операций средствами электропривода» |
| – проводить анализ данных и выбирать варианты систем электропривода, исходя из нормативно технических требований к эффективности технологической установки; | ИД-1ПК-5         |   | + | + |   |   | Решение задач/Контрольная работа №2 «Энергоэффективность регулирования скорости насоса»                      |
| – производить оценку ожидаемых и фактических показателей эффективности элементов электропривода и технологической установки в целом.                        | ИД-3ПК-5         | +   | + |   |   |   | Решение задач/Контрольная работа №1 «Энергоэффективность технологической установки»                          |

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**8 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ №1 и №2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ №4 и №5 (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ №6 и №7 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 «Энергоэффективность технологической установки» (Решение задач)
2. Контрольная работа №2 «Энергоэффективность регулирования скорости насоса» (Решение задач)
3. Контрольная работа №3 «Сокращение затрат энергии и времени операций средствами электропривода» (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №8)

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ильинский, Н. Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение : учебное пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко . – М. : Академия, 2008 . – 208 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-2849-1 .;
2. А. В. Баранов, Ж. А. Зарандия- "Энергосбережение и энергоэффективность", Издательство: "Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ)", Тамбов, 2017 - (96 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908>.

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. SimInTech.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование                             | Оснащение  |
|---|---|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                                   | сервер, кондиционер  |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | Е-100/3, Учебная лаборатория "НОЦ Шнейдер-Электрик - МЭИ" | стол, стул, шкаф, компьютер персональный, стенд учебный  |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                                   | сервер, кондиционер  |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Компьютерный читальный зал                       | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования  | Е-200/3, Кабинет сотрудников каф. "АЭП"                   | стол, стул, шкаф, компьютер персональный, принтер  |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | М-212, Аудитория каф. "АЭП"                               | стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, тумба   |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Энерго и ресурсосбережение средствами электропривода

(название дисциплины)

#### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа №1 «Энергоэффективность технологической установки» (Решение задач)
- КМ-2 Защита лабораторных работ №1 и №2 (Лабораторная работа)
- КМ-3 Контрольная работа №2 «Энергоэффективность регулирования скорости насоса» (Решение задач)
- КМ-4 Защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа)
- КМ-5 Контрольная работа №3 «Сокращение затрат энергии и времени операций средствами электропривода» (Решение задач)
- КМ-6 Защита лабораторных работ №4 и №5 (Лабораторная работа)
- КМ-7 Защита лабораторных работ №6 и №7 (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 5    | 6    | 9    | 10   | 13   | 14   | 15   |
| 1             | Электропривод и энерго-ресурсосбережение  |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Электропривод и энерго-ресурсосбережение  |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 2             | Снижение потерь при передаче и преобразовании электроэнергии в установке        |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Выбор компонентов электропривода по критерию энергоэффективности установки      |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 2.2           | Повышение энергоэффективности насосной установки с регулируемым электроприводом |            |      |      | +    | +    |      |      |      |
| 3             | Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке  |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Полезное использование запаса механической энергии в технологической установке  |            |      |      | +    | +    | +    | +    |      |
| 4             | Повышение производительности установки средствами электропривода                |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Повышение производительности установки средствами электропривода                |            |      |      |      |      | +    | +    | +    |



|            |   |    |    |    |    |    |    |    |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 5          | Повышение надежности технологических установок средствами электропривода                |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.1        | Возможностей электропривода по обеспечению безотказной работы технологической установки |    |    |    |    |    |    | +  |
| 5.2        | Современные решения в электроприводе, повышающие надежность технологических установок   |    |    |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ, %: |   | 15 | 15 | 15 | 10 | 15 | 15 | 15 |