

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 08:56:55
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Факультет энергетический
Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю
Декан энергетического
факультета

«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Электрические машины и аппараты»

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная
3 курс, 6 семестр / 4 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с существующими основными типами электрических машин и аппаратов: асинхронной и синхронной машинами, машиной постоянного тока, шаговым электродвигателем, сельсинами и трансформатором;
- изучение физических принципов работы, конструкции, характеристик, эксплуатации электрических машин и аппаратов;
- приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией электрических машин и аппаратов

Основные задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с физическими основами и принципами действия, особенностями конструкции электрических машин общепромышленного применения;
- получение навыков расчета характеристик электрических машин, умение анализировать полученные данные;
- формирование общего представления о процессах испытания и эксплуатации электрических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрические машины и аппараты» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 6 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

| Код компетенции | Результаты освоения ОП | Индикаторы компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|---|---|
| ОПК-3 | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ИД-4 _{опк-3} Демонстрирует понимание принципа действия устройств | знать: - основные типы электрических машин, трансформаторов и аппаратов, области их применения; - основные конструктивные исполнения электрических машин и аппаратов, принцип действия. уметь: - по внешним признакам отличать раз- |

| Код компетенции | Результаты освоения ОП | Индикаторы компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|------------------------|--|---|
| | | | личные типы электрических машин и аппаратов друг от друга; владеть: -навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, измерительными приборами. |
| | | ИД-5 _{ОПК-3} Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик | знать: - методы измерения электрических и магнитных величин; - режимы работы электрических машин и аппаратов уметь: - осуществлять пуск, регулирование частоты вращения, снимать основные характеристики электрической машины; - определять основные параметры режимов работы электрических машин конкретному типу при использовании их на различных объектах. владеть: -основами современных методов проектирования и расчета электрических машин и аппаратов. |

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а

также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 6, вид отчетности – экзамен (6 семестр).

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных еди- ниц | Объем часов / зачетных еди- ниц |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | всего | 6 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144/4 | 144/4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (все- го) | 60 | 60 |
| в том числе: | | |
| Лекции (Л) | 30 | 30 |
| Семинарские занятия (СЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 14 | 14 |
| Самостоятельная работа: | 48 | 48 |
| Курсовой проект (КП) ¹ | - | - |
| Курсовая работа (КР) ² | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | 8 | 8 |
| Реферат (Р) | 4 | 4 |
| Эссе (Э) | - | - |
| Контрольная работа | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 5 | 5 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 31 | 31 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Подготовка и сдача зачета | - | - |

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 3, вид отчетности 3 курс – экзамен.

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных еди- ниц | Объем часов / зачетных еди- ниц |
|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачетная единица (36 часов)

| | | |
|--|-------|--------|
| | всего | 3 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144/4 | 144/4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 22 | 22 |
| в том числе: | | |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Семинарские занятия (СЗ) | 6 | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа: | 86 | 86 |
| Курсовой проект (КП) ³ | - | - |
| Курсовая работа (КР) ⁴ | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | 11 | 11 |
| Реферат (Р) | 5 | 5 |
| Эссе (Э) | - | - |
| Контрольная работа | 20 | 20 |
| Самостоятельное изучение разделов | 40 | 40 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 10 | 10 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Подготовка и сдача зачета | - | - |

5.2. Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

5.2.1. Очная форма обучения

| Семестр | Вид учебной деятельности | Количество часов |
|---------|--------------------------|------------------|
| 6 | лекция | - |
| | лабораторное занятие | 8 |
| | практическое занятие | - |
| | | |
| ИТОГО | | 8 |

5.2.2. Заочная форма обучения

| Курс | Вид учебной деятельности | Количество часов |
|-------|--------------------------|------------------|
| 3 | лекция | - |
| | лабораторное занятие | 2 |
| | практическое занятие | - |
| | | |
| ИТОГО | | 2 |

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

| № п/п | Раздел, тема, содержание дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|------------------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|---|
| | | Лекции (Л) | Практ. (семинарские) | Лаборат. работы (ЛР) | Самост. работа (СРС) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 семестр | | | | | | |
| 1 | Электрические машины постоянного тока (МПТ) | | | | | |
| 1.1 | Общие сведения. Классификация. Устройство МПТ. Принцип действия. Якорные обмотки. Реакция якоря. Коммутация. | 4 | 2 | | 11 | Отчет по ЛР, РГР |
| 1.2 | Генератор постоянного тока (ГПТ). Основные уравнения. Характеристики ГПТ. Генератор параллельного и смешанного возбуждения. | 4 | | 2 | 3 | Отчет по ЛР |
| 1.3 | Двигатель постоянного тока (ДПТ). Основные уравнения. КПД. Регулирование частоты вращения. Пуск и реверс ДПТ. | 2 | | 2 | 3 | Отчет по ЛР, проверка решения задач |
| 2 | Трансформаторы | | | | | |
| 2.1 | Общие сведения. Классификация. Назначение и устройство. Принцип действия. Режим холостого хода. Работа под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной. Определение параметров Т-образной схемы замещения. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. | 4 | 2 | 2 | 3 | Отчет по ЛР |
| 2.2 | Трехфазный трансформатор. Групповой и трехфазный трансформатор. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. включение трансформаторов на параллельную работу. Автотрансформатор. Специальные трансформаторы. | 4 | 2 | | 3 | Проверка решения задач |
| 3 | Асинхронные машины | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3.1 | Общие сведения. | 2 | 2 | 2 | 7 | Отчет по ЛР, |

| | | | | | | |
|-----|--|-----------|-----------|-----------|------------|-------------------------------------|
| | Классификация и устройство. Принцип действия. МДС статорной обмотки. Скольжение. Механическая характеристика и режимы работы АД. Т-образная схема замещения АД, диаграмма мощностей. | | | | | реферат |
| 3.2 | Трехфазные АД. Пуск, реверс, рабочие характеристики АД. Регулирование частоты вращения трехфазного АД. | 2 | 2 | | 3 | |
| 3.3 | Однофазные АД. Принцип работы. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором). | 2 | 2 | 2 | 3 | Отчет по ЛР, проверка решения задач |
| 4 | Синхронные машины | | | | | |
| 4.1 | Общие сведения. Классификация и устройство. Принцип действия. Режимы работы. | 1 | | 2 | 3 | Отчет по ЛР |
| 4.2 | Синхронный генератор (СГ). Работа СГ на холостом ходу и под нагрузкой. Уравнение равновесия ЭДС СГ. Угловая характеристика синхронного генератора. Внешняя характеристика синхронного генератора. включения СГ на параллельную работу с сетью. | 2 | 2 | | 3 | |
| 4.3 | Синхронный двигатель (СД). Пуск СД. Работа под нагрузкой. Рабочие характеристики, достоинства и недостатки СД. Синхронный компенсатор. | 1 | 2 | | 3 | Проверка решения задач |
| 5 | Электрические аппараты | | | | | |
| 5.1 | Электрические аппараты. Классификация, назначение электрических и электронных аппаратов. Физические и тепловые явления в электрических аппаратах. Электромагнитные процессы и их использование в аппаратуре. | 2 | | 2 | 3 | Отчет по ЛР |
| | ИТОГО за 6 семестр | 30 | 16 | 14 | 48 | Экзамен |
| | Итого по дисциплине | 30 | 16 | 14 | 48 | 36 |
| | | | | | 144 | |

6.1.2 Заочная форма обучения:

| № п/п | Раздел, тема, содержание дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|---------------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции (Л) | Практ. (семинарские) | Лаборат. работы (ЛР) | Самост. работа (СРС) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 курс | | | | | | |
| 1 | Электрические машины постоянного тока (МПТ) | | | | | |
| 1.1 | Общие сведения. Классификация. Устройство МПТ. Принцип действия. Якорные обмотки. Реакция якоря. Коммутация. | | | | | Отчет по ЛР, РГР, проверка решения задач |
| 1.2 | Генератор постоянного тока (ГПТ). Основные уравнения. Характеристики ГПТ. Генератор параллельного и смешанного возбуждения. | 2 | 2 | 2 | 25 | |
| 1.3 | Двигатель постоянного тока (ДПТ). Основные уравнения. КПД. Регулирование частоты вращения. Пуск и реверс ДПТ. | | | | | |
| 2 | Трансформаторы | | | | | |
| 2.1 | Общие сведения. Классификация. Назначение и устройство. Принцип действия. Режим холостого хода. Работа под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной. Определение параметров Т-образной схемы замещения. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. | 2 | 2 | 2 | 16 | Отчет по ЛР, проверка решения задач |
| 2.2 | Трехфазный трансформатор. Групповой и трехфазный трансформатор. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. включение трансформаторов на параллельную работу. Автотрансформатор. Специальные трансформаторы. | | | | | |
| 3 | Асинхронные машины | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|--|----------|----------|----------|------------|--|
| 3.1 | Общие сведения. Классификация и устройство. Принцип действия. МДС статорной обмотки. Скольжение. Механическая характеристика и режимы работы АД. Т-образная схема замещения АД, диаграмма мощностей. | | | | | Отчет по ЛР, реферат, проверка решения задач |
| 3.2 | Трехфазные АД. Пуск, реверс, рабочие характеристики АД. Регулирование частоты вращения трехфазного АД. | 2 | 2 | | 21 | |
| 3.3 | Однофазные АД. Принцип работы. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором). | | | | | |
| 4 | Синхронные машины | | | | | |
| 4.1 | Общие сведения. Классификация и устройство. Принцип действия. Режимы работы. | | | | | Отчет по ЛР, проверка решения задач |
| 4.2 | Синхронный генератор (СГ). Работа СГ на холостом ходу и под нагрузкой. Уравнение равновесия ЭДС СГ. Угловая характеристика синхронного генератора. Внешняя характеристика синхронного генератора. включения СГ на параллельную работу с сетью. | 1 | 1 | | 16 | |
| 4.3 | Синхронный двигатель (СД). Пуск СД. Работа под нагрузкой. Рабочие характеристики, достоинства и недостатки СД. Синхронный компенсатор. | | | | | |
| 5 | Электрические аппараты | | | | | |
| 5.1 | Электрические аппараты. Классификация, назначение электрических и электронных аппаратов. Физические и тепловые явления в электрических аппаратах. Электромагнитные процессы и их использование в аппаратуре. | 1 | 1 | 2 | 8 | Отчет по ЛР, проверка решения задач |
| | | | | | | Контрольная работа |
| | ИТОГО за 6 семестр | 8 | 8 | 6 | 86 | Экзамен |
| | Итого по дисциплине | 8 | 8 | 6 | 86 | 36 |
| | | | | | 144 | |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1. Основная литература:

1. Епифанов Алексей Павлович. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов по спец. 110302 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / А. П. Епифанов. - СПб. : Лань, 2006. - 263 с. : ил. ; 22 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 260-261 . - ISBN 5-8114-0669-X

2. Прохоров Сергей Григорьевич. Электрические машины [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. 200101 Приборостроение / С. Г. Прохоров, Р. А. Хуснутдинов. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 410 с. ; 21 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 404-405. - ISBN 978-5-222-19348-8

3. Беспалов, Виктор Яковлевич. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 313 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 308 . - ISBN 978-5-7695-5395-0

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Кацман Марк Михайлович. Электрические машины [Текст] : учеб. для сред. проф. образования / М. М. Кацман. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2003. - 496 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 486 . - ISBN 5-7695-1117-6

2. Копылов Игорь Петрович. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов / И. П. Копылов. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 607 с. - ISBN 5-06-003841-6

3. Сукманов Валентин Иванович. Электрические машины и аппараты [Текст] : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / В. И. Сукманов. - М. : КолосС, 2001. - 296 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов сред. спец. учеб. заведений). - ISBN 5-10-003479-3.

4. Сукьясов, Сергей Владимирович. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплинам: "Электрические машины и аппараты", "Электрические машины", "Электромеханика" : для спец. 110302.65, 140211.65, 140106.65 / С. В. Сукьясов, В. В. Боннет, 2008. - 74 с.

5. Сукьясов, Сергей Владимирович. Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины и аппараты" / С. В. Сукьясов, В. В. Боннет, А. М. Синельников, 2006. - 91 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Епифанов А.П. Электрические машины [Электронный учебник] / А. П. Епифанов, 2006. - 272 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=591

2. Аполлонский, С. М.

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

Электрические аппараты автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121463>. - ISBN 978-5-8114-3728-3 : Б. ц.

3. Аполлонский, С. М.

Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123467>. - ISBN 978-5-8114-4601-8 : Б. ц.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Договор №, дата, организация |
|--|---|---|
| Лицензионное программное обеспечение | | |
| 1 | Microsoft Windows 7 | Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года |
| 2 | Microsoft Office 2010 | |
| 3 | Kaspersky Business Space Security Russian Edition | |
| Свободно распространяемое программное обеспечение | | |
| 1 | LibreOffice 6.3.3 | |
| 2 | Adobe Acrobat Reader | |
| 3 | Mozilla Firefox 83.x | |
| 4 | Opera 72.x | |
| 5 | Google Chrome 86.x. | |

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий | Основное оборудование | Форма использования |
|-------|---|--|---|
| 1. | Аудитория № 140 | <p>Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., скамья - 18 шт, доска аудиторная- 1 шт, трибуна- 1 шт, стул черный- 2 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран настенный Screen Media Goldview- 1 шт, проектор Optoma -1 шт, учебно-наглядные пособия - 20 шт, ноутбук Lenovo G5045 - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1шт, Лабораторный стенд «Электрические машины» - 13 шт, Лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» - 1 шт, Лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» - 1 шт, стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла - 1 шт, стенд для измерения удельного поверхностного и объемного сопротивлений твердых диэлектри-</p> | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации |

| | | | |
|---|-----------------|---|---|
| | | ков -1 шт, <i>учебно-наглядные пособия.</i> | |
| 2 | Аудитория № 151 | <i>Специализированная мебель:</i> стул ИЗО- 31 шт, стол письменный - 22 шт, доска аудиторная - 1 шт, экран настенный ScreenMediaGoldview - 1 шт, трибуна - 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> проектор Benon - 1 шт, Ноутбук LenovoG5045 - 1 шт. <i>Учебно-наглядные пособия.</i> | учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации |
| 3 | Аудитория № 123 | Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ,ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС Зал № 1 - 22 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Мебель: столы, стулья. Зал №2 -Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. Зал №3 - 14 шт.; Принтер HP Laser Jet P2055; книги, мебель: столы, стулья. | Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)) |
| 4 | Аудитория № 142 | <i>Специализированная мебель:</i> стол - 1 шт., стулья - 4 шт. | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |

Рейтинг-план дисциплины

3 курс, 6 семестр

Лекции – 30 часов. Практические занятия – 16 часов. Лабораторные работы – 14 часов Экзамен.

Текущие аттестации: выполнение лабораторных и практических работ. 1 РГР. 1 Реферат.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 6 семестре

| Раздел дисциплины | Максимальный балл | Сроки |
|---|-------------------|----------|
| Раздел 1. Электрические машины постоянного тока (МПТ). 1.1 Классификация. Устройство МПТ. Принцип действия. Якорные обмотки. Реакция якоря. Коммутация. 1.2 Основные уравнения. Характеристики ГПТ. Генератор параллельного и смешанного возбуждения. 1.3 Основные уравнения. КПД. Регулирование частоты вращения. Пуск и реверс ДПТ. | 13 | 5 недель |
| Раздел 2. Трансформаторы 2.1 Классификация. Назначение и устройство. Принцип действия. Режим холостого хода. Работа под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной. Определение параметров Т-образной схемы замещения. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. 2.2 Групповой и трехфазный трансформатор. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. включение трансформаторов на параллельную работу. Автотрансформатор. | 13 | 8 недель |

| Раздел дисциплины | Максимальный балл | Сроки |
|--|-------------------|-----------|
| Специальные трансформаторы. | | |
| Раздел 3. Асинхронные машины 3.1 Классификация и устройство. Принцип действия. МДС статорной обмотки. Скольжение. Механическая характеристика и режимы работы АД. Т-образная схема замещения АД, диаграмма мощностей. 3.2 Пуск, реверс, рабочие характеристики АД. Регулирование частоты вращения трехфазного АД. 3.3 Принцип работы. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором). | 13 | 11 недель |
| Раздел 4. Синхронные машины 4.1 Классификация и устройство. Принцип действия. Режимы работы. 4.2 Работа СГ на холостом ходу и под нагрузкой. Уравнение равновесия ЭДС СГ. Угловая характеристика синхронного генератора. Внешняя характеристика синхронного генератора. включения СГ на параллельную работу с сетью. 4.3 Пуск СД. Работа под нагрузкой. Рабочие характеристики, достоинства и недостатки СД. Синхронный компенсатор. | 13 | 13 недель |
| Раздел 5. Электрические аппараты 5.1 Классификация, назначение электрических и электронных аппаратов. Физические и тепловые явления в электрических аппаратах. Электромагнитные процессы и их использование в аппаратуре. | 8 | 15 недель |
| ИТОГО | 60 | |
| Сумма баллов для допуска к экзамену | от 51 | |
| Итоговый рейтинговый балл | от 0 до 100 | |

Распределение баллов по видам работ


| Вид работы | Единица измерения | Премиальные баллы |
|--|-------------------|-------------------|
| 1. Активность на лекциях, практических и лабораторных занятиях | семестр | 0-10 |
| 2. Посещение занятий (90-100%) | семестр | 0-10 |
| 3. Внеаудиторная самостоятельная работа | семестр | 0-10 |
| 4. Участие в олимпиаде | 1 участие | 0-10 |
| Итого | | до 40 |
| Экзамен | | 20-40 |

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

| Интервал баллов рейтинга | Оценка |
|--------------------------|---------------------|
| Меньше 50 | неудовлетворительно |
| 51 - 70 | удовлетворительно |
| 71 - 90 | хорошо |
| 91 - 100 | отлично |

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил: _____  _____ Сукьясов Сергей Владимирович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики

Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ Сукьясов Сергей Владимирович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

«__» _____ 202__ г.

Директор библиотеки

«__» _____ 202__ г.