



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники


И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал:
ст.преподаватель _____



Антипанова И.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Электротехнические комплексы и системы, протокол №4 от 28.10.2020

Заведующий кафедрой ЭТКС Павлов П.П.

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис

протокол № 27 от 27.10.2020 г.

протокол № 4 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев

протокол № 8 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов

протокол № 9 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова

протокол № 4 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин

протокол № 10 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев

протокол № 2 от 13.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники _____
/Р.В. Ахметова/



Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Электрические машины" является формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Задачами дисциплины являются:

- описывать сущность происходящих в электрических машинах электромеханических преобразований энергии, уметь классифицировать электрические машины;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин, правильно обрабатывать полученные результаты;
- формировать основные навыки к монтажу, регулировки, испытанием и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- проводить контроль состояния электрических машин по технической и технологической документации на рабочем месте.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) |
|--|--|---|
| Общепрофессиональные компетенции (ОПК) | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин</p> | <p><i>Знать:</i> основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных</p> |
|--|--|--|

| | | |
|---|--|---|
| <p>ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p> | <p>ОПК-3.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик</p> | <p><i>Знать:</i> Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <i>Уметь:</i> Применять методы проведения экспериментов <i>Владеть:</i> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p> |
|---|--|---|

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электрические машины относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. |
|-----------------|--|--|
| УК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-3 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-4 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-5 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-6 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-7 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

| | | | |
|-------|-----------------------------|--|--|
| УК-8 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-1 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-2 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-2 | Высшая математика Физика | | |
| ОПК-3 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-3 | Теоретические основы | | |
| ОПК-4 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-5 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-1 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Электропитающее оборудование электротехнических комплексов |
| ПК-2 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические основы математического аппарата теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного;

Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ математического аппарата теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного;

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 89 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр |
|--------------------------------------|----------|-------------|---------|
| | | | 5 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 | 216 | 216 |

| | | | |
|--|--|----|----|
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | | 89 | 89 |
| Лекционные занятия (Лек) | | 34 | 34 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | | 16 | 16 |
| Практические занятия (Пр) | | 34 | 34 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | | 2 | 2 |
| Консультации (Конс) | | 2 | 2 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | | 1 | 1 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС): | | 92 | 92 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен) | | 35 | 35 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | | Эк | Эк |

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам

| Разделы дисциплины | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС | | | | | | | | | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Литература | Формы текущего контроля успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе | |
|---|---------|---|---|---------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|--|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|----|
| | | Занятия лекционного типа | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Контроль самостоятельной работы (КСР) | подготовка к промежуточной аттестации | Сдача зачета / экзамена | Итого | | | | | | |
| Раздел 1. Трансформаторы | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Физические основы и принцип работы трансформатора. | 5 | 4 | 8 | | | 8 | | | | | 22 | ОПК-3.5-У1, ОПК-3.5-В1 | Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.1 | ПЗ | | 10 |
| 2. Устройство и принцип работы трансформатора | 5 | 2 | 2 | 4 | | 16 | | | | | 24 | ОПК-3.5-У1, ОПК-3.5-В1 | Л1.1, Л2.2 | ПЗ ОЛР | | 10 |
| Раздел 2. Асинхронные машины | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Устройство и конструкция асинхронных машин. | 5 | 4 | 4 | 4 | | 10 | | | | | 22 | ОПК-3.5-У1 | Л1.2, Л2.1 | ПЗ | | 10 |
| 4. Принцип работы асинхронных машин. | 5 | 6 | 6 | | | 10 | | | | | 22 | ОПК-5.1-У1 | | ПЗ ОЛР | | 5 |
| Раздел 3. Синхронные машины | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|---|----|----|------------------------|------------|-----------------|----|-----|
| 5. Устройство и конструкция синхронных машин. | 5 | 6 | 4 | 4 | 12 | | | | 27 | ОПК-3.5-У1, ОПК-5.1-В1 | Л1.2, Л2.2 | ПЗ ОЛР | | 5 |
| 6. Принцип работы синхронных машин. | 5 | 6 | 4 | | 12 | | | | 22 | | Л1.2, Л2.2 | ПЗ | | 5 |
| Раздел 4. Машины постоянного тока | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Устройство и конструкция машин постоянного тока. | 5 | 4 | 2 | 4 | 12 | | | | 22 | ОПК-3.5-У1, ОПК-5.1-31 | Л1.2, Л2.2 | ПЗ ОЛР | | 5 |
| 8. Принцип работы машин постоянного тока | 5 | 2 | 4 | | 12 | | | | 18 | ОПК-3.5-31 | Л1.2, Л2.2 | ПЗ | | 10 |
| Консультации | | | | | 2 | | | | 2 | | | | | |
| Контроль самостоятельной работы | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Подготовка к промежуточной | | | | | | | | 35 | 35 | | | | | |
| Контактные часы во время аттестации | | | | | | | | | 1 | 1 | | Вопросы экзамен | 40 | |
| ИТОГО | | 34 | 34 | 16 | 2 | 92 | 2 | 35 | 1 | 216 | | | | 100 |

3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1 | Физические основы и принцип работы трансформатора | 4 |
| 2 | Устройство и принцип работы трансформатора | 2 |
| 3 | Устройство и конструкция асинхронных машин | 4 |
| 4 | Принцип работы асинхронных машин | 6 |
| 5 | Устройство и конструкция синхронных машин. | 6 |
| 6 | Принцип работы синхронных машин | 6 |
| 7 | Устройство и конструкция машин постоянного тока | 4 |
| 8 | Принцип работы машин постоянного тока | 2 |
| | Всего | 34 |

3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1 | Коэффициент трансформации, ЭДС и токи в обмотках | 8 |
| 2 | Векторная диаграмма, потери и КПД трансформатора | 2 |
| 3 | Скольжение, ЭДС и токи асинхронных двигателей. Потери КПД, электромагнитный момент, механическая характеристика | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Рабочие характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения | 6 |
| 5 | Синхронные генераторы | 4 |
| 6 | Синхронные генераторы и компенсаторы | 4 |

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 7 | Генераторы постоянного тока | 2 |
| 8 | Двигатели постоянного тока | 4 |
| Всего | | 34 |

3.5. Тематический план лабораторных работ

| Номер раздела дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1 | Исследование однофазного трансформатора | 4 |
| 2 | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами | 4 |
| 3 | Исследование трехфазного синхронного генератора | 4 |
| 4 | Исследование двигателя постоянного тока | 4 |
| Всего | | 16 |

3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС | Содержание СРС | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--|--------------------|
| 1 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию | Расчет и определение параметров трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания. | 8 |
| 2 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе | Внешние характеристики, КПД трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Исследование однофазного трансформатора. | 16 |
| 3 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе | Расчет асинхронной машины при холостом ходе и нагрузке. Уравнения, векторная диаграмма, схемы замещения, параметры асинхронного двигателя. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами | 10 |

| | | | |
|-------|---|---|----|
| 4 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. | Механическая характеристика, пуск, торможение, регулирование скорости вращения асинхронного двигателя. | 10 |
| 5 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе | Холостой ход и работа при нагрузке синхронного генератора. Характеристики, параллельная работа синхронных генераторов. Исследование трехфазного синхронного генератора | 12 |
| 6 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. | Регулирование активной и реактивной мощности. Способы пуска, регулирование частоты вращения синхронного двигателя. | 12 |
| 7 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе | Расчет ЭДС, реакция якоря, электромагнитный момент. Исследование двигателя постоянного тока | 12 |
| 8 | Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. | Пуск, торможение и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. | 12 |
| Всего | | | 92 |

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими и лабораторными занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии - дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle (URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс: <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=1125>) и электронные образовательные ресурсы, размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ (URL: <http://e.kgeu.ru/>).

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; решение практических заданий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам. Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений.

На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | не зачтено | зачтено | | |
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |
| Наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | ошибки | задания, но не в полном объеме | выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов |
| Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | | | |
|-----------------|---------------------------------------|---|--|---------|-------------------|---------------------|
| | | | Высокий | Средний | Ниже среднего | Низкий |
| | | | Шкала оценивания | | | |
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | | | зачтено | | | не зачтено |
| ОПК- | ОПК- | Знать | | | | |

| | | | | | | |
|---|-----|---|--|---|---|---|
| 3 | 3.5 | Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации | Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации | Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки | Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки | Не знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает ошибки |
| | | Уметь | | | | |
| | | Применять методы проведения экспериментов | Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации | Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки | Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки | Не знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает ошибки |
| | | Владеть | | | | |
| | | Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов | Владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по | Владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по | Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных | Не владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по |

| | | | | | | |
|-------|---------|---|---|---|--|--|
| | | навыками определения основных параметров электрических машин | Владеет навыками определения основных параметров электрических машин | Владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки | Слабо владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки | Не владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки |
| ОПК-5 | ОПК-5.1 | Знать | | | | |
| | | основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик | Свободно и в полном объеме демонстрирует уверенные знания основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик | Достаточно полно демонстрирует уверенные знания основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик | Плохо описывает и демонстрирует знания основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик | Не знает основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик |
| | | Уметь | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|---|
| | | <p>выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p> | <p>Свободно и в полном объеме знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p> | <p>Достаточно полно демонстрирует уверенные знания как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p> | <p>Плохо описывает и знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p> | <p>Не знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p> |
| | | Владеть | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|
| | | навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных | Свободно и в полном объеме владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерным и программами статистической обработки данных | Достаточно полно демонстрирует уверенные навыки эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерным и программами статистической обработки данных | Плохо владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных | не владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных |
|--|--|---|---|---|---|--|

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

| № п/п | Автор(ы) | Наименование | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|---------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Ванурин В. Н. | Электрические машины | учебник | СПб.: Лань | 2016 | https://e.lanbook.com/book/72974 | |

Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы) | Наименование | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|---|---|--|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Вольдек А.И., Попов В.В. | Электрические машины. Машины переменного тока | учебник для вузов | СПб.: Питер | 2008 | | |
| 2 | Беспалов В. Я., Котеленец Н.Ф. | Электрические машины | учебное пособие для вузов | М.: Академия | 2010 | | |
| 3 | Юсупов Р. Ш., Павлов П. П., Хуснутдинов А. Н. | Электрические машины | методические указания к выполнению лабораторных работ на стенде НТЦ-03 | Казань: КГЭУ | 2014 | | |

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|--|---|
| 1 | <u>Энциклопедии, словари, справочники</u> | http://www.rubricon.com |

6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | Российская национальная библиотека | http://nlr.ru/ | http://nlr.ru/ |

6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | «Консультант плюс» | http://www.consultant.ru/ | http://www.consultant.ru/ |
| 2 | ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» | http://app.kgeu.local/Home/Apps | http://app.kgeu.local/Home/Apps |

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Windows 7 Профессиональная (Pro) | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Информационно-поисковая система «Ваш консультант» | Справочно-правовая система, используемая бухгалтерами, юристами и др. специалистами | ООО "Ваш Консультант" №1434/РДД от 01.09.2018 Неискл. право . Бессрочно |
| 3 | LMS Moodle | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы | Наименование специальных помещений и помещений для СРС | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС |
|-------|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Лекционные занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, |
| 2 | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др. |
| 3 | Лабораторные работы | Учебная лаборатория | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории |
| | | Лаборатория | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) |
| 4 | Самостоятельная работа обучающегося | Читальный зал библиотеки | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение |

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с

ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Курс |
|---|-------------|----------------|-------|
| | | | 3 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 | 216 | 216 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | | 29,5 | 29,5 |
| Лекционные занятия (Лек) | | 4 | 4 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | | 8 | 8 |
| Практические занятия (Пр) | | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | | 8 | 8 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | | 1,5 | 1,5 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС): | | 174,5 | 174,5 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет, экзамен) | | 12 | 12 |