

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ А.Н. Ярыгин

_____ В.В. Вахнина

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.03

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины и основы электропривода

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

| | | | | | | | |
|-------------------------|----------|--------|------------------|-----------------|--|---|-------|
| Количество ЗЕТ | 5 | | | | | | |
| Часов по РУП | 180 | | | | | | |
| Виды контроля на курсах | Экзамены | Зачеты | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контрольные работы (для заочной формы обучения) | | |
| | 3 | | | | | | |
| | №№ курса | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Итого |
| ЗЕТ по курсам | | | 5 | | | | 5 |
| Лекции | | | 8 | | | | 8 |
| Лабораторные | | | 8 | | | | 8 |
| Практические | | | 8 | | | | 8 |
| Контактная работа | | | 24 | | | | 24 |
| Сам. работа | | | 147 | | | | 147 |
| Контроль | | | 9 | | | | 9 |
| Итого | | | 180 | | | | 180 |

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись) (И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.03 Электрические машины и основы электропривода

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - подготовить к самостоятельному выполнению работ по проектированию, изготовлению, испытаниям, эксплуатации и исследованиям электрических машин.

Задачи

1. Дать знания в области устройства, принципов действия, основных вопросов теории и эксплуатации электрических машин.
2. Пробрести навыки выполнения экспериментальных исследований электрических машин.
3. Научить проводить расчеты и конструирование вращающихся электрических машин и трансформаторов по предложенным методикам.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электротехнические материалы».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Релейная защита систем электроснабжения, Системы электроснабжения промышленных предприятий, выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Формируемые и контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| - способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3) | Знать: основные законы электромеханики, принципы действия и устройства электрических машин общепромышленного применения |
| | Уметь: объяснять физические явления при энергопреобразовании в электрических машинах, рассчитывать характеристики, проводить опытное исследование машин, проектировать электрические машины по предложенным методикам |
| | Владеть: навыками в работах по проектированию, изготовлению, испытаниям, эксплуатации и исследованиям электрических машин. |
| - способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4) | Знать: состав технической документации на каждый вид изделий |
| | Уметь: оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД |
| | Владеть: навыками работы в компьютерной программе КОМПАС-3D |

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

| Раздел, модуль | Подраздел, тема |
|-------------------|-------------------------|
| Модуль 1 | Машины постоянного тока |
| Модуль 2 | Трансформаторы |

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

Разработчик программы:

доцент, доцент, к.т.н

(должность, ученое звание, степень)

Ю.П. Петунин

(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) «Электрические машины и основы электропривода»

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 3

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) | Рекоменду- емая лите- ратура (№) |
|-------------------|---|--------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--|------------------------|--|---|--|--|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интерак- тивной форме | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию | в часах | формы организации самостоятельной работы | | | |
| | | лекций | лабораторных | практических | | | | | | | |
| Модуль 1 | Роль и значение электрических машин, их классификация. Основные законы и правила электромеханического преобразования энергии. Машины постоянного тока. | 2 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 11 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Тест, защита лабораторных работ | №1-7 |
| Модуль 1 | Техника безопасности, оборудование лаборатории, методика проведения лабораторных работ, форма отчета, порядок защиты. Выполнение лабораторной работы №1 «Генератор независимого возбуждения | 2 | 2 | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 26 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. Парк виртуальных рабочих столов с предоставленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон | Тест, защита лабораторных работ | №1-7 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|--|--|----|---|---|---------------------------------|------|
| | | | | | | | | при помощи БРС-рейтинга | | | |
| Модуль 1 | Выполнение практических заданий на тему "Основы электромеханики. Закон Фарадея. Правило правой руки. Закон Ампера. Правило левой руки | 2 | | 3 | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 28 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Тест, защита лабораторных работ | №1-7 |
| Модуль 2 | Трансформаторы | 2 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 26 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Тест, защита лабораторных работ | №1-7 |
| Модуль 2 | Выполнение лабораторной работы №2: "Исследование однофазного трансформатора". | 2 | 4 | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 28 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. Парк виртуальных рабочих столов с предоставленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон | Тест, защита лабораторных работ | №1-7 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------|--|-----|---|---|--|--|-----|---|--|---------------------------------|------|
| | | | | | | | | IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | | | |
| Модуль 2 | Практическое занятие по теме "Характеристики машин постоянного тока. Конструкция, принцип действия, характеристики трансформаторов " | 2 | | 3 | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 28 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Тест, защита лабораторных работ | №1-7 |
| Итого: | | 8 | 8 | 8 | | | 147 | | | | |
| | | 180 | | | | | | | | | |

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля | Условия допуска | Критерии и нормы оценки |
|-------------------------|-----------------|---|
| Лекция 1 | Допущены все | Посещаемость 1 балл. Вопросы преподавателю по теме лекции, правильные ответы на вопросы преподавателя, конспектирование 9 баллов. |
| Лабораторное занятие 1 | Допущены все | Бланк отчета подготовлен, теория освоена полностью, программа работы выполнена полностью, Опытные данные определены правильно и зафиксированы в бланке отчета 20 баллов. Бланк отчета не подготовлен, теория освоена полностью, программа работы выполнена полностью, опытные данные определены правильно 10 баллов. Бланк отчета не подготовлен, теория не освоена, программа работы выполнена полностью, опытные данные определены правильно 5 баллов. Бланк отчета не подготовлен, теория не освоена |

| | | |
|------------------------|--------------|--|
| | | на, программа работы не выполнена 0 баллов. |
| Практическое занятие 1 | Допущены все | Правильное выполнение всех практических заданий по теме занятия - 20 баллов; Правильное выполнение 50% от всех практических заданий по теме занятия - 10 баллов. Правильное выполнение 25% от всех практических заданий по теме занятия - 5 баллов. Невыполнение практических заданий по теме занятия - 0 баллов. |
| Лекция 2 | Допущены все | Посещаемость 1 балл. Вопросы преподавателю по теме лекции, правильные ответы на вопросы преподавателя, конспектирование 9 баллов. |
| Лабораторное занятие 2 | Допущены все | Бланк отчета подготовлен, теория освоена полностью, программа работы выполнена полностью, Опытные данные определены правильно и зафиксированы в бланке отчета 20 баллов. Бланк отчета не подготовлен, теория освоена полностью, программа работы выполнена полностью, опытные данные определены правильно 10 баллов. Бланк отчета не подготовлен, теория не освоена, программа работы выполнена полностью, опытные данные определены правильно 5 баллов. Бланк отчета не подготовлен, теория не освоена, программа работы не выполнена 0 баллов. |
| Практическое занятие 2 | Допущены все | Правильное выполнение всех практических заданий по теме занятия - 20 баллов; Правильное выполнение 50% от всех практических заданий по теме занятия - 10 баллов. Правильное выполнение 25% от всех практических заданий по теме занятия - 5 баллов. Невыполнение практических заданий по теме занятия - 0 баллов. |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|-------------------------|----------------|
| Экзамен по накопительному рейтингу | Зачтены все лабораторные работы и задания, проверяемые вручную. | «Отлично» | 80-100 баллов. |
| | | «Хорошо» | 60-79 баллов |
| | | «Удовлетворительно» | 40-59 баллов |
| | | «Неудовлетворительно» | 0-39 баллов |

7. Критерии и нормы оценки курсового проекта

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

9. Вопросы к экзамену (зачету)

9.1. Вопросы к экзамену

| № п/п | Вопросы |
|-------|---|
| 1 | Роль электрических машин в народном хозяйстве |
| 2 | Классификация электрических машин |
| 3 | Материалы, применяемые в электрических машинах |
| 4 | Устройство машины постоянного тока (МПТ) |
| 5 | Принципы действия генератора и двигателя постоянного тока |
| 6 | ЭДС и электромагнитный момент МПТ. Правила правой и левой руки |
| 7 | Потери мощности и КПД электрических машин |
| 8 | Магнитные поля МПТ при холостом ходе и при нагрузке. Реакция якоря |
| 9 | Обмотки якоря МПТ |
| 10 | Коммутация в МПТ. Виды, классы искрения. ЭДС в коммутируемых секциях. |
| 11 | Способы улучшения коммутации. Добавочные полюса. |
| 12 | Генератор независимого возбуждения. Схема включения, характеристики |
| 13 | Генератор параллельного возбуждения. Схема включения, условия самовозбуждения, характеристики |
| 14 | Генератор смешанного возбуждения. Схема включения, характеристики |
| 15 | Двигатель параллельного возбуждения. Схема включения, механические характеристики, регулирование частоты вращения |
| 16 | Двигатель последовательного возбуждения. Схема включения, механические характеристики, регулирование частоты вращения |
| 17 | Двигатель смешанного возбуждения. Схема включения, механические характеристики |
| 18 | Пуск двигателей постоянного тока |
| 19 | Классификация трансформаторов |
| 20 | Принцип действия трансформатора |
| 21 | Схемы соединения фаз трансформатора. Группы соединений обмоток трансформатора |
| 22 | Схема замещения трансформатора. Опытное определение параметров схемы замещения по опытам ХХ и КЗ |
| 23 | Внешняя характеристика трансформатора |
| 24 | Параллельная работа трансформаторов |
| 25 | Регулирование напряжений трансформатора |
| 26 | Конструкция асинхронных машин (АМ) с короткозамкнутым и фазным роторами |
| 27 | Принцип действия АМ в двигательном, генераторном, противовключении режимах |
| 28 | Частота вращения магнитного поля статора АМ n_1 . Шкала возможных значений n_1 . |

| | |
|----|--|
| 29 | Понятие скольжения S. Шкала скольжения АМ и ее режимы работы. |
| 30 | Механическая характеристика АМ в различных координатах. |
| 31 | Вид механической характеристики при изменении параметров работы (U, f, R2 и тд.) |
| 32 | Понятие об устойчивости работы асинхронного двигателя (АД), критерии устойчивос |
| 33 | Энергетические диаграммы асинхронной машины |
| 34 | Способы пуска АД |
| 35 | Регулирование частоты вращения АД |
| 36 | Устройство машины постоянного тока (МПТ) |
| 37 | Принципы действия генератора и двигателя постоянного тока |
| 38 | ЭДС и электромагнитный момент МПТ. Правила правой и левой руки |
| 39 | Потери мощности и КПД электрических машин |
| 40 | Магнитные поля МПТ при холостом ходе и при нагрузке. Реакция якоря |
| 41 | Обмотки якоря МПТ |
| 42 | Коммутация в МПТ. Виды, классы искрения. ЭДС в коммутируемых секциях. |
| 43 | Способы улучшения коммутации. Добавочные полюса. |
| 44 | Генератор независимого возбуждения. Схема включения, характеристики |
| 45 | Генератор параллельного возбуждения. Схема включения, условия самовозбуждения, характеристики |
| 46 | Генератор смешанного возбуждения. Схема включения, характеристики |
| 47 | Двигатель параллельного возбуждения. Схема включения, механические характеристики, регулирование частоты вращения |
| 49 | Двигатель последовательного возбуждения. Схема включения, механические характеристики, регулирование частоты вращения |
| 50 | Двигатель смешанного возбуждения. Схема включения, механические характеристики |
| 51 | Пуск двигателей постоянного тока |
| 52 | Номинальные режимы работы ЭМПЭ |
| 53 | Стандартизованные напряжения ЭМПЭ |
| 54 | Стандартизованные мощности ЭМПЭ |
| 55 | Стандартизованные частоты вращения ЭМПЭ |
| 56 | Исполнение ЭМПЭ по защите от воздействий окружающей среды |
| 57 | Исполнение ЭМПЭ по способу охлаждения |
| 58 | Исполнение ЭМПЭ по способу монтажа |
| 59 | Магнитные материалы ЭМПЭ |
| 60 | Изоляционные материалы ЭМПЭ |
| 61 | Материалы проводников и щеток ЭМПЭ |
| 62 | Методика выбора главных размеров ЭМПЭ |
| 63 | Проектирование геометрического вида и определение размеров магнитопровода ЭМПЭ |
| 64 | Методика расчета магнитной цепи ЭМПЭ |
| 65 | Основные понятия и определения: номинальный размер, предельные размеры, предельные отклонения, допуск, посадка, зазор, натяг. |
| 66 | Характеристики системы допусков и посадок гладких цилиндрических соединений: нормальная температура, единица допуска, квалитеты, формула допуска, интервалы диаметров и ряды допусков. |
| 67 | Три типа посадок, схемы расположения полей допусков и характеристики этих посадок. Примеры обозначения посадок на чертежах. |

| | |
|----|--|
| 68 | Три типа посадок в системе отверстия. Схемы расположения полей допусков и примеры обозначения посадок в системе отверстия на чертежах. |
| 69 | Посадки с зазором. Схемы расположения полей допусков в системе отверстия и в системе вала. Применение посадок с зазором и примеры обозначения на чертежах. |
| 70 | Посадки с натягом. Схемы расположения полей допусков в системе отверстия и в системе вала. Применение посадок с натягом и примеры обозначения на чертежах. |

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|----------------------------------|
| 1 | Общие вопросы теории машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.. | ПК-3, ПК-4 | Тест, защита лабораторных работ |
| 2 | Общие вопросы теории трансформаторов. | ПК-3, ПК-4 | Тест, защита лабораторных работ |

10.2 Образцы тестовых заданий

Модуль I. Асинхронные машины

1. Выберите правильную формулу для угловой частоты вращения магнитного потока статора.

$$\omega_1 = \frac{2\pi P}{f}$$

$$\omega_1 = \frac{f}{2\pi P}$$

$$\omega_1 = \frac{fP}{2\pi}$$

$$\omega_1 = \frac{2\pi f}{P}$$

2. Выберите правильную упрощенную формулу критического скольжения асинхронной машины.

$$S_K = \pm \frac{R'_2}{R_1^2 + (X_1 + X'_2)^2}$$

$$S_K = \frac{R'_2}{R_1^2 + (X_1 + X'_2)^2}$$

$$S_K \approx \frac{X'_2}{R_1^2 + (X_1 + X'_2)^2}$$

$$S_K \approx \pm \frac{R'_2}{X_1 + X'_2}$$

$$S_K \approx \pm \frac{X'_2}{(R_1 + R'_2)^2 + (X_1 + X'_2)^2}$$

3. Во сколько раз уменьшится пусковой ток трехфазного асинхронного двигателя при соединении фаз в звезду вместо треугольника?

В 2 раза

В $\sqrt{2}$ раз

В 3 раза

В $\sqrt{3}$ раз

4. Выберите правильную упрощенную формулу электромагнитного момента асинхронной машины.

$$M_{эм} = P_{эм} / \omega l$$

$$M_{эм} = P_1 / \omega l$$

$$M_{эм} = P_2 / \omega l$$

$$M_{эм} = P_{эл} / \omega l$$

5. Выберите правильную формулу для скольжения S.

$$S = (n_1 - n) / n_1$$

$$S = (n_1 - n_2) / n_1$$

$$S = (n - n_1) / n_1$$

$$S = (n_1 - n) / n$$

Модуль 2 Основные понятия. Классификация электрических приводов

6. Укажите устройство, являющееся обязательным элементом любого электропривода:

Преобразователь частоты

Электродвигатель

Редуктор

Выпрямитель

7. Какие из приведенных устройств могут входить в состав электропривода?

Электродвигатель

Электродвигатель

Редуктор

Преобразователь

8. Какое из приведенных устройств не является составным элементом системы электропривода?

Электродвигатель

Электродвигатель

Редуктор

Преобразователь

9. Какое преобразование энергии осуществляется в системе электропривода?

Механическая энергия преобразуется в электрическую энергию

Электрическая энергия преобразуется в механическую энергию

Тепловая энергия преобразуется в электрическую энергию

Электрическая энергия преобразуется в тепловую энергию

10. Укажите элементы механической части системы электропривода:

Исполнительный орган рабочей машины

Редуктор

Ротор электродвигателя

Датчик скорости

Критерии оценки:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. При прохождении итогового тестирования студент может набрать 40 баллов.

10.3 Комплект отчетов по лабораторным работам**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА****Содержание отчета**

Наименование и цель работы.

Технические сведения об оборудовании и электроизмерительных приборах.

Схемы экспериментальных установок.

Таблицы с результатами измерений.

Графические материалы - характеристики.

Выводы о соответствии результатов эксперимента теоретическим положениям.

Критерии оценки:

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум – 6 баллов. Количество баллов за каждый элемент оценивания представлено ниже:

«1» балл - Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);

«1» балл – Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;

«1» балл – Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;

«1» балл – правильность построения графиков, умение объяснить их характер;

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, виртуальные лабораторные работы.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|---|-------------------------|
| 1 | Ванурин В. Н. Электрические машины : учеб. для бакалавров по направлению подготовки "Агроинженерия" / В. Н. Ванурин. - Гриф УМО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 303 с. : ил. - Библиогр.: с. 301. - Прил.: с. 281-300. - ISBN 978-5-8114-2015-5 | Учебник | ЭБС «Лань» |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.
МП

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
|-------|--|---|-------------------------|
| 1 | Бекишев Р. Ф. Общий курс электропривода [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев ; Томский политехнический университет. - 2-е изд. - Томск : ТПУ, 2014. - 301 с. - ISBN 978-5-4387-0393-8. | Учебник | ЭБС «IPRbooks» |
| 2 | Электроприводы переменного тока с частотным управлением : лаб. практикум / ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электрооборудование автомобилей и электромеханика" ; сост. В. А. Денисов. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 74 с. : ил. - Библиогр.: с. 73. | Учебное пособие | 93 |
| 3 | Епифанов А. П. Электропривод [Электронный ресурс] : | Учебник | ЭБС «Лань» |

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое по- собие, практи- кум, др.) | Количество в библиотеке |
|----------|---|---|-------------------------------|
| | учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский ; под ред. А. П. Епифанова. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1234-1 | | |

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

12.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---------------------|--|
| 1 | Windows | 1398 | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2 | Office Standart | 1398 | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3 | Компас-3D | 250 | Договор № 652/2014 от 07.07.2014г., срок действия - бессрочно |

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|-------|---|---|---|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования | Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП№ 23, 8 этаж (УЛК-807) | 17,1 | 1 |

| № п/п | Наименование оборудо- ванных учебных кабин- етов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др. | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|----------|---|---|---|-------------------------|----------------------------------|
| | (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. | | | | |
| 2 | Аудитория вебконферен- ций. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. | Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподава- тельский, стул препода- вательский, Транспарант- перетяжка, системный блок | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 10, 8 этаж (УЛК-810) | 17,9 | 1 |
| 3 | Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. | Столы ученические, сту- лья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет | 445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401) | 84,8 | 16 |