

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 31.08.2023 17:16:33
Уникальный программный идентификатор:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета урбанистики
и городского хозяйства


Л.А. Мариушин


«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические и электронные аппараты»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки

«Электрооборудование и промышленная электроника»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Москва 2019

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» следует отнести:

- Овладеть основными принципами работы и конструирования электрической и электронной аппаратуры; изучить их конструктивные особенности в зависимости от их мощности и условий работы, спецификации технического задания и требований к энергетическим и экономическим критериям.
- Показать, что электрическая аппаратура и в особенности, электронная имеют хорошую перспективу применения не только в быту, промышленности и сельском хозяйстве, но и на электрическом транспорте.
- Подготовить к деятельности, в соответствии с квалификацией бакалавра, по направлению, в том числе формирование умений использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» следует отнести:

- дать студентам объем сведений и навыков, в результате которых они должны:
 - приобрести знания об основных законах, методах расчета электрических и электронных аппаратов;
 - изучить основные виды и конструктивные особенности электрических и электронных аппаратов;
 - получить элементарные навыки анализа электрических и электронных аппаратов с целью расширения инженерных задач;
 - изучить работу электрических и электронных аппаратов, используемых в системах электроприводов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» относится к профессиональному циклу (модуль «Электротехника»), базовая (общепрофессиональная) часть. Эта дисциплина связана со следующими дисциплинами ООП бакалавров:

- В базовой части математического и общенаучного цикла с дисциплинами «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Экология», «Информатика».
- В вариативной части «Теоретическая механика», «Физические основы электроники», «Тепловые процессы в электрических и электронных изделиях».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные законы естествознания, методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать методы математического анализа и моделирования, • проводить теоретические и экспериментальные исследования. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; • Электрические аппараты, как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами электро-технических и электроэнергетических систем; • Физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, элементов релейной защиты автоматики; • Формировать законченное

		<p>представление о принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками исследовательской работы; • Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования информационных систем; • Методами расчетов параметров систем; • Методами релейной защиты и автоматики.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов, из них 126 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Электрические и электронные аппараты» изучаются на третьем курсе в пятом семестре

Четвертый семестр: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 18 часов, семинары и практические занятия – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Электрические и электронные аппараты» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

4.1. Содержание дисциплины.

Раздел 4.1.1. Введение. Функциональное назначение электрических и электронных аппаратов и область их применения. История их возникновения и развития. Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Обзор существующих устройств автоматики. Основные требования, предъявляемые к электрическим и электронным аппаратам на современном этапе. Электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты.

Раздел 4.1.2. Магнитные цепи электрических аппаратов. Общие сведения о магнитных цепях аппаратов, их основные параметры, характеризующие физические процессы и зависимости между ними. Электрические и магнитные материалы, применяемые в электрических аппаратах. Методы расчета магнитных цепей

электрических аппаратов постоянного и переменного тока.

Раздел 4.1.3. Электрические цепи аппаратов. Расчет обмоток аппаратов постоянного тока. Расчет обмоток электрических аппаратов переменного тока. Проверочный расчет обмоток электрических аппаратов по нагреву.

Раздел 4.1.4. Электромагнитные механизмы. Классификация и основные разновидности электромагнитных механизмов электрических аппаратов. Физические явления в электрических аппаратах. Тяговые характеристики электромагнитов. Явление залипания в магнитной цепи электрического аппарата постоянного тока. Явление «дребезга» якоря и способы обеспечения устойчивой работы электромагнитных аппаратов переменного тока.

Раздел 4.1.5. Электрические контакты и электрическая дуга в низковольтной аппаратуре. Природа возникновения электрической дуги. Ионизация и деионизация в искровом промежутке. Статические и динамические характеристики дуги. Способы гашения дуги. Способы охлаждения дуги. Термическая и электродинамическая стойкость электрических аппаратов.

Раздел 4.1.6. Электрические аппараты с ручным управлением. Выключатели, переключатели, рубильники. Пакетные и кнопочные выключатели. Силовые контроллеры, электрические командные аппараты. Путевые и концевые выключатели.

Раздел 4.1.7. Аппаратура защиты низкого напряжения. Автоматы защиты и их принцип действия. Тепловые реле с биметаллическим чувствительным элементом.

Раздел 4.1.8. Электрические контакторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели: состав, конструкция и принцип действия.

Раздел 4.1.9. Электромагнитные реле. Классификация, конструкция и принцип действия. Область применения. Реле времени с электромагнитным замедлением. Поляризованные реле. Дифференциальные реле. Герконовые реле.

Раздел 4.1.10. Физические явления в электронных аппаратах. Элементы электронных систем автоматического управления. Резистивные, индукционные и емкостные датчики. Полупроводниковые диоды, транзисторы, тиристоры, симисторы, аналоговые и цифровые интегральные микросхемы.

Раздел 4.1.11. Электронные и микропроцессорные аппараты. Принципы построения электронных аппаратов. Предварительные усилители мощности. Выходные усилители мощности. Особенности работы в ключевом режиме полупроводниковых транзисторов.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Электрические и электронные аппараты» и реализация компетентного подхода в

изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного тестирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля и успеваемости, промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты, доклады на СНТК. Кафедра располагает базой тестовых материалов для проведения компьютерного контроля (в режиме обучения и контроля) для проведения промежуточных аттестаций по всем разделам курса.

В пятом семестре студент обязан выполнить контрольную работу по одному из разделов:

- Магнитные электрические цепи электрических аппаратов.
- Электрические контакты и электромагнитные механизмы.
- Электромагнитные контакторы и реле.
- Электронная аппаратура.

Темы контрольных работ:

- 1) Электрические контактные соединения;
- 2) Электромагниты постоянного тока;
- 3) Электромагниты переменного тока;
- 4) Электромагнитные реле;
- 5) Электромагнитные контакторы;
- 6) Электроаппаратура защиты;
- 7) Структура электронной аппаратуры;
- 8) Электронные реле;
- 9) Электронные регуляторы напряжения;
- 10) Логические элементы и логические схемы.

Тема расчетно-графической работы.

Расчет электромагнита и построение тяговой характеристики.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

ОПК-3- Способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: Основные законы естествознания, методы анализа электрических и магн. цепей постоянного и переменного тока	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электрических и электронных аппаратов и устройств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электротехнических устройств и аппаратов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электротехнических устройств и аппаратов. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при анализе и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электротехнических устройств и аппаратов. свободно оперирует приобретенными знаниями

		испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	использовании законов.	
уметь: Использовать методы математического анализа и моделирования, проводить теоретические и экспериментальные исследования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять анализ и моделирование электротехнических устройств аппаратов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять анализ и моделирование электр. аппаратов Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять анализ и моделирование электротехнических устройств транспортных машин Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять анализ и моделирование электротехнических устройств и аппаратов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы с компьютером как средством управления информацией.	Обучающийся владеет методами работы с компьютером как средством управления информацией в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией. навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией. свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-1- Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых

экспериментальных исследований по заданной методике

<p>знать: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств. Электрические аппараты, как средство управления режимами работы, защиты и регулирования. физические явления в электрических и электронных аппаратах и устройствах.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств, расчеты электрических аппаратов; физические явления в электрических и электронных аппаратах и устройствах</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств, расчеты электрических и электронных аппаратов; физические явления в электротехнических и электронных устройствах. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств, расчеты электрических и электронных аппаратов;; физические явления в электротехнических и электронных устройствах. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств, расчеты электрических и электронных аппаратов; физические явления в электротехнических и электронных устройствах и аппарата, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: Применять, эксплуатировать, производить выбор электротехнических и электронных устройств и аппаратов энергетических систем; Осуществлять их установку, сборку и отладку. Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет Применять, эксплуатировать, производить выбор электрических и электронных устройств и аппаратов энергетических систем; Осуществлять их установку, сборку и отладку Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Применять, эксплуатировать, производить выбор электротехнических и электронных устройств и аппаратов ; Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических и электронных устройств информационных систем. Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Применять, эксплуатировать, производить выбор электротехнических и электронных устройств и аппаратов ; Осуществлять их установку, сборку и отладку.. Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Применять, эксплуатировать, производить выбор электротехнических и электронных устройств и аппаратов энергетических систем; Осуществлять установку, сборку и отладку. Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде</p>

		по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	научно-технического отчета с его публичной защитой. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования энергетических систем;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования энергетических систем;	Обучающийся владеет Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования энергетических систем в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования энергетических систем, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования энергетических систем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

7. Учебно-методическое информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

- 1) О.В. Девочкин, В.В. Лохнин, Р.В. Меркулов «Электрические аппараты». Учебник. М.: Издательство «Академия», 2010, 239 стр..
- 2) А.А. Кецарис, В.В. Лохнин. Учебное пособие по курсу «Электрические и электронные аппараты» Части I и II; МГТУ «МАМИ», 2004 год.

б) Дополнительная литература:

- 1) Лохнин В.В., Смолин Е.Н. Учебное пособие по курсу «Электрические и электронные аппараты» М., МГТУ «МАМИ», 2001 год.

с) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://www.mami.ru> в разделах: «Кафедра электротехники и компьютеризированные электромеханические системы» и кафедра «Автотракторное электрооборудование». Библиотека МГМУ (МАМИ).

8. Материалы технического обеспечения дисциплины.

Аудитории и лаборатории кафедры «Электротехника» АВ-1404, АВ-3310, АВ-1405.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ ВПО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Программу составил:

Доцент, к.т.н.

/О.В. Девичкин/

Программа обсуждена на заседании кафедры «Электротехника»

« 30 » августа 2019 года.

Протокол № 1.

Заведующий кафедрой

Проф., д.т.н.

/Т.Б. Гайтова/

Программа одобрена руководителем образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»

«10» сентября 2019 г.

Руководитель ООП

К.т.н., доцент

Л.А. Марюшин

Структура и содержание дисциплины
«Электрические и электронные аппараты»
по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.
(Бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Форма аттестаци и		
				л.	п/с	лаб.	срс	ксп	кр	кв	ргр	реферат	к/р	Э	З	
	Пятый семестр															
1.	Магнитные и электрические цепи электрических аппаратов.	4	1-2	9	9	4	31						+			
2.	Электрические контакты и электромагнитные механизмы.	4	3-6	9	9	4	31						+			
3.	Электромагнитные контакторы и реле. Аппаратура защиты.	4	7-10	9	9	5	32						+			
4.	Электронная аппаратура.	4	11-18	9	9	5	32						+			
	Итого			36	36	18	126						4	+		

Зав. Кафедрой «Электротехника»
Д.т.н., проф.

Т.Б. Гайтова

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика электротехника

Квалификация (степень) выпускника

Форма обучения: очно - заочная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Электрооборудование и промышленная электроника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Электрические и электронные аппараты»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель: А.В. Акимов

Москва 2019

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Электрические и электронные аппараты»					
ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника					
В процессе освоения данной дисциплины аспирант формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы исследования уметь: <ul style="list-style-type: none"> • использовать методы исследования на практике владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками исследования 	лекция, самостоятельная работа, практическая работа	П/Р, Р	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим работам, к выступлению с докладом по теме реферата.

ПК-1	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теорию электротехнических комплексов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять моделирование объектов электротехники и электроники <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками применения теоретических знаний 	лекция, самостоятельная работа, практическая работа	П/Р, Р	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим работам, к выступлению с докладом по теме реферата.</p>
------	---	---	---	-----------	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические работы (П/Р)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем формирования навыков составления программ испытаний. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Темы: - Системы электроснабжения автомобилей и тракторов - Системы электростартерного пуска двигателей автомобилей и тракторов - Электронные системы управления двигателем - Системы освещения, световой и звуковой сигнализации - Информационно-измерительные системы - Электронные системы управления агрегатами автомобиля - Схемы электрооборудования автомобилей и тракторов. - Коммутационная
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов: - Системы электростартерного пуска двигателей автомобилей - Системы зажигания - Электронные системы управления двигателем - Информационно-измерительные системы - Схемы электрооборудования автомобилей и тракторов. - Коммутационная аппаратура

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Ильинский Н.Ф., Козаченко В.Ф. *Общий курс электропривода*. М.: Энергоатомиздат, 2011.
2. Башарин А.В., Постников Ю.В. *Примеры расчета автоматизированного привода на ЭВМ*. Л.: Машиностроение, 2012.
3. *Электрическая часть станций и подстанций* /А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшков, М.Н. Околович. М.: Машиностроение, 2008.
4. Терехов В.М. *Элементы автоматизированного электропривода*. М.: Машиностроение, 2009.
5. Ключев В.И. *Теория электропривода*. М.: Машиностроение, 2002.
6. Федоров А.А. *Основы электроснабжения предприятий*. М.: Машиностроение, 2008.
7. *Электроснабжение летательных аппаратов*. / В.А. Балагуров, М.М. Беседин, Ф.Ф. Галтеев и др.; Под ред. Н.Т. Коробана. М.: Машиностроение, 2005.
8. Шенфельд Р., Хабигер Э. *Автоматизированные электроприводы*. Л.: Машиностроение, 2011.
9. Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М. *Подвижной состав электрифицированных железных дорог. Теория работы электрооборудования, электрические схемы и аппараты*. М.: Машиностроение, 2012.
10. *Теория электрической тяги* /В.Е Розенфельд, И.П. Исаев, Н.Н. Сидоров, М.И. Озеров. М.: Машиностроение, 2014.

б) дополнительная литература:

1. Ильинский Н.Ф. *Основы электропривода*. М.: Изд-во МЭИ, 2000.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. *Общий курс электропривода*. М.: Машиностроение, 2015.
3. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. *Управление электроприводами*. Л.: Машиностроение, 2010.
4. *Системы подчиненного регулирования электроприводов переменного тока с вентильными преобразователями* /О.В. Слежановский, Л.Х. Дацковский, И.С. Кузнецов и др. М.: Машиностроение, 2011.
5. *Справочник по автоматизированному электроприводу*. /Под ред. В.А. Елисеева, А.В. Шинянского. М.: Машиностроение, 2010.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение и интернет-ресурсы не предусмотрены.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Три специализированные учебные лаборатории кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» Ауд. В-305, В-306, В-307 оснащенные персональными компьютерами и проекторами для демонстрации лекционных курсов.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В процессе обучения аспиранты должны выполнять подготовки к практическим работам, оформлять результаты выполнения работ и проводить подготовку к их защите, написать автореферат на заданную тему и защитить его, готовиться к экспресс-опросам по разделам.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Вопросы к экзамену должны соответствовать программе приведенной выше

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки аспирантов 13.06.01 «Электро- и теплотехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014

№878.)

Темы реферата

Системы электростартерного пуска двигателей автомобилей

Системы зажигания

Электронные системы управления двигателем

Информационно-измерительные системы

Схемы электрооборудования автомобилей и тракторов.

Коммутационная аппаратура

Программу составил:

доцент, к.т.н.

/Акимов А.В./

**Программа утверждена на заседании кафедры
«Электрооборудование и промышленная электроника»**

«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

к.ф-м.н.

/С.М. Зуев/

