



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-
проректор по образовательной деятельности



И.А. Артемьев

«18» января 2024 г.

**ПРОГРАММА
вступительного испытания**

по направлению подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

**для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам магистратуры**

Москва 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания являются формой входного контроля и предназначены для определения теоретической и практической подготовленности поступающего в магистратуру бакалавра или специалиста и проводятся с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков поступающего требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки.

Основные задачи вступительных испытаний:

- выявление общекультурных и профессиональных компетенций претендента;
- определение уровня овладения претендентом общекультурными и профессиональными компетенциями;
- проверка уровня знаний претендента;
- определение склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснение мотивов поступления в магистратуру;
- определение уровня научных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции претендента.

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с Порядком приема в магистратуру московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ) и рекомендована Приемной комиссией МАДИ на основании Устава МАДИ, Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

В основу программы вступительных испытаний положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предъявляемыми к подготовке поступающих в магистратуру по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень магистратуры).

2. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Прием на первый курс обучения по направлению подготовки магистратуры 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» осуществляется на основе конкурса по результатам вступительных испытаний с учетом индивидуальных достижений. При расчете суммарного конкурсного балла и принятии решения о зачислении абитуриентов в магистратуру МАДИ в качестве критериев оценки используются:

- результаты вступительного испытания (экзамена по данному направлению подготовки);
- индивидуальные достижения.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин бакалавриата по соответствующему направлению;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение использовать математический аппарат при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

4.1. СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

При проведении испытаний абитуриентам запрещается пользоваться научной и учебной литературой, заранее подготовленными записями, телекоммуникационными средствами. При нарушении данных требований абитуриент удаляется из помещения сдачи экзаменов и вступительное испытание считается абитуриентом не выполненным, о чем делается соответствующая запись в экзаменационной ведомости. Передача вступительных испытаний не допускается.

При начале вступительных испытаний проводится регистрация участвующих абитуриентов. Не прибывшие на испытания абитуриенты считаются непрошедшими испытания и повторные испытания для них не проводятся, кроме отдельных случаев, решение о которых принимается Председателем Приемной комиссии МАДИ.

Поступающие в магистратуру сдают вступительные испытания:

- граждане Российской Федерации - экзамены по направлению подготовки в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут без перерыва, возможно проведение экзамена в тестовой форме и собеседования;

- иностранные граждане - вступительные испытания по направлению подготовки (испытания проводятся на русском языке). Продолжительность экзамена составляет 60 минут без перерыва, возможно проведение экзамена с применением тестовой формы и собеседования.

Проведению вступительных испытаний (экзаменов по направлениям подготовки) предшествует проведение консультаций абитуриентов. Дата и время проведения консультаций представляется на сайте МАДИ.

Проведение экзамена по направлению подготовки осуществляется по следующим правилам:

- абитуриент выбирает билет, каждый из которых содержит десять вопросов из перечня вопросов для вступительного испытания;
- время на подготовку и ответа на вопросы из билета составляет не более 60 минут без перерыва; письменные ответы на вопросы из билета могут следовать в произвольном порядке;
- после истечения указанного времени абитуриент сдает на проверку экзаменационный лист членам комиссии, состоящей из 3 человек из числа профессорско-преподавательского состава;
- члены комиссии могут задавать дополнительные вопросы по темам билета для наиболее полного и объективного оценивания уровня компетенций претендента;
- после ответов на вопросы, абитуриент покидает аудиторию проведения вступительного испытания;
- после того, как все абитуриенты ответят на билеты и дополнительные вопросы, члены комиссии коллегиально оценивают продемонстрированный уровень компетенций каждого претендента с учетом индивидуальных достижений;
- по итогам вступительного экзамена оформляется Протокол. При приеме вступительного экзамена у иностранных граждан Протокол оформляется индивидуально на каждого и сдаётся в отдел по работе с иностранными студентами.

Для абитуриентов с ограниченными возможностями при прохождении экзамена обеспечивается форма, учитывающая состояние здоровья и требования по доступности.

4.2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

В основу программы положены дисциплины бакалавриата, формирующие требуемые компетенции:

- «Теоретические основы электротехники»;
- «Электрические машины»;
- «Электрический привод»;

- «Электробезопасность»;
- «Электрооборудование двигателей внутреннего сгорания»;
- «Бортовые системы электрооборудования автомобилей»;
- «Автомобильная светотехника»;
- «Диагностирование электрооборудования автомобилей»;
- «Основы технической эксплуатации и обслуживания электрооборудования автомобилей и электромобилей»;
- «Испытания электрооборудования автомобилей»;
- «Основы проектирования электрооборудования электромобилей»;
- «Электромобили».

Список вопросов к экзамену

Блок вопросов по магистерской программе «Электрооборудование автомобилей и электромобили»

1. Запишите закон Ома в дифференциальной форме и сформулируйте его.
2. Запишите законы Кирхгофа. Поясните условия выполнения указанных законов в цепях переменного тока.
3. Запишите 1-й закон Кирхгофа. Приведите пример любой электрической схемы, где он выполняется.
4. Запишите 2-закон Кирхгофа. Приведите пример электрической схемы, где он выполняется.
5. Запишите закон Джоуля-Ленца. Приведите положительные и отрицательные примеры выделения тепла в проводниках.
6. Запишите закон полного тока.
7. Начертите векторную диаграмму цепи с конденсатором. Запишите мгновенные значения токов и напряжений для этой цепи.
8. Объясните графически получение векторной диаграммы из синусоиды на примере двух синусоид тока и напряжения с разностью фаз относительно начала координат 45° .
9. Начертите векторную диаграмму катушки индуктивности. Запишите мгновенные значения токов и напряжений.
10. Приведите в общем виде векторную диаграмму тока и напряжений для последовательной цепи, содержащей конденсатор и неидеализированную катушку индуктивности при заданном соотношении между сопротивлениями.
11. Объясните, от каких физических параметров зависит значение ёмкости. Приведите полную схему замещения конденсатора.
12. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником.
13. Напишите уравнение, показывающее взаимосвязь между электрическим сопротивлением и физическими параметрами проводника.
14. Решите задачу: В цепи переменного тока с амплитудным напряжением U последовательно включены катушка индуктивности X_L и резистор R . Какое значение покажет амперметр, включённый в цепь последовательно?
15. Объясните, от каких физических параметров зависит значение индуктивности. Приведите полную схему замещения катушки индуктивности.
16. В чём заключается явление резонанса напряжений и при каких условиях.

17. Какую опасность представляет резонанс напряжений для электрических устройств?
18. Какую вольт-амперную характеристику должен иметь нелинейный элемент электрической цепи для обеспечения стабилизации напряжения?
19. В чем состоит различие защитного заземления и защитного зануления?
20. Устройство защитного отключения в бытовых сетях. Назначение, электрическая схема и принцип работы.
21. Объясните, почему при передаче энергии в системах электроснабжения значительно повышают напряжение?
22. Поясните, оказывает ли влияние на потребляемую активную мощность параллельно включённая в электрическую цепь ёмкость.
23. Объясните от каких физических параметров зависит значение индуктивности. Приведите полную схему замещения катушки индуктивности.
24. Напишите формулы для определения активной, индуктивной, емкостной и полной проводимостей электрической цепи.
25. Запишите уравнение баланса мощностей.
26. Нарисуйте схему включения ваттметра в электрическую цепь. Запишите уравнение расчета мощности в цепи постоянного тока.
27. Амперметр с заданным классом точности и пределом измерения измерил ток указанного значения. Определить относительную погрешность измерения.
28. Решите задачу: указанный измерительный прибор подключен в цепь последовательно (или параллельно), напряжение питания составляет заданную величину, найдите значение тока с указанной точностью.
29. Объясните причину нелинейности вольт-амперной характеристики лампы накаливания с металлической нитью.
30. Приведите примеры линейных и нелинейных элементов электрической цепи.
31. Укажите в каких приборах используются нелинейные элементы.
32. Какую вольт-амперную характеристику должен иметь нелинейный элемент электрической цепи для обеспечения стабилизации тока?
33. Приведите пример петли гистерезиса для магнитомягкого и магнитотвёрдого материалов.
34. Нарисуйте петлю гистерезиса и укажите характерные точки.
35. Замкнутый сердечник катушки изготовлен из ферромагнитного материала, известна напряженность магнитного поля в сердечнике. Как найти магнитную индукцию в сердечнике?
36. Объясните принцип повышения коэффициента мощности однофазной электрической цепи с активно-индуктивной нагрузкой при параллельном включении в указанную цепь емкости.
37. Несинусоидальный ток: приведите условия появления искажения синусоидальной формы тока и напряжения, приведите примеры устройств, которые их могут вносить.
38. Принцип получения постоянного тока из переменного. Нарисуйте функциональную электрическую схему.
39. Коэффициент стабилизации. Объясните физический смысл. Приведите примеры бытовых приборов со стабилизацией.
40. Поясните назначение выпрямительных устройств.
41. Укажите способы фильтрации выпрямленного напряжения и приведите примеры подключения схем (элементов) сглаживания.
42. Назовите основные типы однофазных выпрямительных систем.

43. Запишите законы коммутации.
44. Объясните разницу между независимыми и зависимыми условиями в электрических цепях с переходными процессами.
45. Объясните, почему возникают переходные процессы в цепях с катушками индуктивности и конденсаторами.
46. Назовите устройства, в которых используются явления, возникающие при переходных процессах в электрических цепях.
47. Дайте определение установившегося и переходного процессов в электрической цепи.
48. Чему равно установившееся значение тока в цепи с последовательным включением резистора и конденсатора заданных номиналов после подключения указанной цепи к источнику постоянной ЭДС известного значения.
49. Укажите от каких параметров зависит постоянная времени неразветвлённых R-C- и R-L-цепей.
50. Объясните разницу между независимыми и зависимыми условиями в электрических цепях с переходными процессами.
51. Задача по теме «Цепи постоянного тока»: определить показания измерительных приборов по электрической принципиальной схеме.
52. Задача по теме «Однофазные цепи синусоидального тока»: определить показания измерительных приборов по электрической принципиальной схеме.
53. Задача по теме «Трёхфазные цепи»: определить показания измерительных приборов по электрической принципиальной схеме.
54. Опыт короткого замыкания трансформатора: условия проведения и виды.
55. Схема замещения двухобмоточного трансформатора с учетом магнитных потерь и ее параметры.
56. Может ли работать трансформатор на постоянном токе? Почему?
57. Опыт холостого хода трансформатора: условия проведения и виды определяемых потерь.
58. Опыт холостого хода трансформатора: условия проведения и виды определяемых потерь.
59. Количество витков первичной и вторичной обмоток однофазного трансформатора равно указанным значениям w_1 и w_2 . Какое напряжение будет на вторичной обмотке, если первичная обмотка включена в сеть с заданными параметрами?
60. Первичную обмотку понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации k , рассчитанную на номинальное напряжение U_n по ошибке включили в цепь постоянного тока на такое же напряжение. Что произойдёт с обмоткой трансформатора и почему?
61. Количество витков первичной и вторичной обмоток однофазного трансформатора соответственно равно указанным значениям w_1 и w_2 . Напряжение какой частоты и действующего значения приложено к первичной обмотке, если амплитуда и частота напряжения на вторичной обмотке составляют указанные значения?
62. Понятие электрического привода. Функциональная схема автоматизированного электропривода. Состав электропривода.
63. Уравнение движения в электроприводе. Составляющие уравнения движения.
64. Механические характеристики и режимы работы электрических машин.
65. Механические характеристики производственных механизмов.
66. Реактивные и активные моменты сопротивления в электроприводе.
67. Приведение моментов к одной оси вращения.
68. Приведение моментов инерции к одной оси вращения.
69. Устройство электрических машин постоянного тока.

70. Принцип действия двигателя постоянного тока.
71. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного, параллельного и смешанного возбуждения.
72. Изобразите механические характеристики двигателей последовательного и смешанного возбуждения. Какие параметры определяют частоту вращения идеального холостого хода указанных машин?
73. Способы (схемы) возбуждения машин постоянного тока.
74. Принцип действия генератора постоянного тока.
75. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока последовательного, параллельного и смешанного возбуждения.
76. Система «широтно-импульсный преобразователь – двигатель постоянного тока».
77. Составьте принципиальную электрическую схему машины постоянного тока смешанного возбуждения. Отразите на схеме пусковой и регулировочный реостаты.
78. Укажите значения (минимальное, максимальное, среднее) сопротивлений реостатов в цепи обмоток якоря и возбуждения при пуске двигателя. Обоснуйте указанные значения.
79. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения подключен к сети с напряжением U , при этом ток в обмотке якоря принимает значение I_a , ток возбуждения равен I_b . Определите КПД двигателя для заданных значений, если мощность на его валу составляет P_2 .
80. При заданных значениях определить, чему равно напряжение на зажимах генератора постоянного тока при токе нагрузки I , если электродвижущая сила генератора принимает значение E , сопротивление обмотки якоря равно R_a , а падение напряжения в щеточном контакте составляет $\Delta U_{щ}$.
81. Устройство трехфазных асинхронных машин с короткозамкнутым и фазным роторами.
82. Т-образная схема замещения асинхронной машины с короткозамкнутым ротором с учетом магнитных потерь и ее параметры.
83. Вращающееся магнитное поле и принцип действия асинхронных машин.
84. Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение.
85. Способы регулирования частоты вращения ротора трехфазного асинхронного двигателя.
86. Асинхронный электропривод с фазовым регулированием угловой скорости. Принцип действия тиристорного пускового устройства.
87. Частотное регулирование угловой скорости асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: общий принцип, классификация преобразователей частоты.
88. От чего зависит частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя? Запишите аналитическое выражение, определяющее такую зависимость.
89. При заданных значениях частоты вращения ротора и скольжения определите частоту тока в обмотках статора двухполюсной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором.
90. Синхронные машины. Устройство и область применения.
91. Энергетический баланс и КПД машин постоянного и переменного тока.
92. Определить частоту выпрямленного напряжения автомобильного вентильного генератора с заданным числом полюсов при указанной частоте вращения ротора.
93. Что представляет собой источник высокого напряжения в системе зажигания с накоплением энергии в емкостном элементе и какие функции он выполняет?
94. Определить вид исполнения свинцово-кислотной стартерной аккумуляторной батареи указанной номинальной ёмкостью при известных значениях массы новой батареи, массы

- той же батарее после перезаряда в течение заданного времени при указанной температуре и постоянном напряжении.
95. Определить количество рабочих импульсов высокого напряжения, которое подаётся к свечам зажигания двигателя при заданной частоте вращения коленчатого вала.
 96. Из каких основных структурных элементов состоит регулятор напряжения?
 97. Определить степень разряженности свинцово-кислотной батареи по известным значениям плотности электролита.
 98. С чем связано свойство самоограничения максимального тока автотракторных вентильных генераторов?
 99. Каково назначение тягового реле стартера?
 100. Определить внутреннее эквивалентное сопротивление стартерной аккумуляторной батареи, используя ее вольт-амперную характеристику.
 101. С какой целью в современных стартерах применяется встроенный редуктор?
 102. Из каких основных частей состоит электрический стартер? Их назначение.
 103. Определить частоту вращения якоря стартерного электродвигателя при заданном токе для новой вольт-амперной характеристики батареи, приведённой к стартеру.
 104. Какие функции выполняет современный коммутатор?
 105. Определить номинальное напряжение и номинальную ёмкость одного свинцово-кислотного аккумулятора по маркировке батареи.
 106. Почему при постоянной частоте вращения коленчатого вала и увеличения нагрузки двигателя требуется уменьшение угла опережения зажигания?
 107. Дать заключение о техническом состоянии регуляторов напряжения по указанной схеме.
 108. Какое влияние оказывает токопроводящий нагар на тепловом конусе изолятора свечи зажигания? Ответ пояснить.
 109. Каково назначение муфты свободного хода привода стартера?
 110. Из каких этапов в системе зажигания состоит процесс преобразования энергии источника тока в тепловую энергию искры?
 111. Пробой искрового промежутка свечи. Две фазы разряда. Длительность искрового разряда и его влияние на процесс воспламенения рабочей смеси.
 112. С помощью каких элементов образуются обратные связи в схемах регуляторов напряжения? Чем отличается жесткая связь от гибкой?
 113. Почему с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя, необходимо увеличивать угол опережения зажигания?
 114. Структура топливного цикла и эффективность использования первичного топлива для автомобиля и электромобиля на этапе «первичный источник» - «бак (батарея)».
 115. Структура топливного цикла и эффективность использования первичного топлива на этапе «бак (батарея)» - «колеса» для автомобиля и электромобиля.
 116. Потери энергии в тягово-энергетической системе транспортного средства (автомобиля и электромобиля).
 117. Структура электроэнергетической системы современного транспортного средства с электрическим приводом. Основные компоненты системы тягового и энергетического оборудования (СТЭО) электромобиля.
 118. Основные типы химических источников тока для электромобилей. Сравнение удельных характеристик различных источников тока.
 119. Принцип действия и характеристики литий-ионных аккумуляторов (ЛИА).

120. Используемые материалы в литий-ионных аккумуляторах. Устройство ЛИА и батарей на их основе.
121. Электрические машины для электромобилей. Назначение, функции и режимы работы. Основные типы и особенности конструкции электрических машин для электромобилей.
122. Рекуперация электроэнергии (понятие, принцип расчета, определяющие факторы).
123. Назначение тягового автономного инвертора напряжения, место в структуре электрического привода, функциональная схема и состав инвертора, принцип работы, основные функции и характеристики.
124. Векторное изображение синусоидальной электрической величины. Понятие результирующего вектора.
125. Синусоидальная широтно-импульсная модуляция. Основы преобразования постоянного напряжения тягового источника энергии в переменное напряжение.
126. Алгоритм управления транзисторными ключами инвертора в режиме пространственно-векторной модуляции.
127. Основные компоненты тягового инвертора напряжения, их назначение и функции. Охлаждение преобразовательного электрооборудования.
128. Зарядная инфраструктура для электромобилей: типы зарядных устройств, классификация, основные стандарты, характеристики, особенности технического исполнения.
129. Типовой процесс заряда литий-ионного аккумулятора. Характеристики процесса, основные показатели литий-ионного аккумулятора в процессе заряда-разряда.
130. Функциональная схема, состав и принцип действия электрической зарядной станции постоянного тока.
131. Особенности системы электроснабжения низковольтного бортового электрооборудования электромобилей. Понижающий преобразователь постоянного напряжения: назначение, принцип действия, основные функции и характеристики.
132. Высоковольтные устройства системы отопления и кондиционирования воздуха салона электромобиля.
133. Вспомогательная низковольтная аккумуляторная батарея электромобиля. Назначение, основные функции, режимы работы.
134. Устройства силовой коммутации напряжения электромобиля. Назначение, функции, место в структурной схеме СТЭО. Предварительный заряд входной емкости преобразователей.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОЦЕНКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКЗАМЕНА

Оценка результатов вступительного испытания проводится по 100-бальной шкале. Минимальное количество баллов для участия в конкурсе - 40 баллов.

Оценка за вступительное испытание складывается из баллов за:

- ответ поступающего на экзаменационный билет во время вступительного испытания;
- индивидуальные достижения поступающего, подтвержденные документально и соответствующие выбранному направлению подготовки, в виде научных работ, публикаций в изданиях, участия в конференциях с докладом, дополнительного профессионального образования.

Индивидуальные достижения в виде научных работ; публикаций в журналах (соответствующих выбранному направлению подготовки), входящих в перечень РИНЦ; наличия документов, подтверждающих участие в конференциях с докладом,

соответствующим выбранному направлению подготовки, учитываются на усмотрение экзаменационной комиссии в рамках результата вступительного экзамена, при получении оценки за вступительное испытание не менее 40 баллов.

За ответ на вопросы экзаменационного билета поступающий может набрать максимально 90 баллов.

За наличие индивидуальных достижений поступающий может набрать максимально 10 баллов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

В период самостоятельной работы по подготовке к вступительным испытаниям претенденты по каждой теме экзаменационных вопросов должны:

- самостоятельно изучать отдельные разделы лекционного курса учебной дисциплины;
- подбирать и изучать тексты литературных источников - учебников и учебных пособий;
- составлять план изученного учебного материала;

При подготовке к экзамену абитуриент должен изучить рекомендованную литературу.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников

При организации самостоятельной работы абитуриенту, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы. В период изучения литературных источников необходимо также вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателям кафедры за разъяснениями.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ В МАГИСТРАТУРУ

а) основная литература

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи: учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 831 с.
2. Бессонов Л.А. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле: учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 389 с.
3. Теоретические основы электротехники: учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалёва [и др.]. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 628 с. - ISBN 978-5-9729-0663-5. - Текст: электронный.
4. Кобозев В.А. Электрические машины: учебное пособие / В. А. Кобозев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-9729-0873-8. - Текст: электронный.
5. Игнатович, В. М. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для вузов / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 181 с.
6. Фролов Ю.М. Электрический привод: учебное пособие для спо / Ю. М. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7403-5. — Текст: электронный
7. Москаленко, В. В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 364 с.

8. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей и электромобилей: учебник для вузов / В.Е. Ютт.— М.: Горячая линия - Телеком, 2019 .— 480 с. : ил. — Автор - преподаватель МАДИ .— Библиогр.: с. 475-477.
9. Набоких В.А. Испытания автомобильной электроники: учебник / В.А. Набоких. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/22769. - ISBN 978-5-16-018432-6. - Текст: электронный.
10. Набоких В.А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования: учебное пособие / В.А. Набоких. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 239 с.
11. Набоких В.А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: учебное пособие / В.А. Набоких. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 287 с.
12. Полищук В.И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования: учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 203 с.
13. Дайнеко В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: учебник / В. А. Дайнеко. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск: РИПО, 2022. - 383 с.
14. Сафиуллин, Р. Н. Системы тягового электропривода транспортных средств: учебное пособие / Р. Н. Сафиуллин, В. А. Шаряков, В. В. Резниченко; под. ред. Р. Н. Сафиуллина. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 364 с.
15. Овсянников, Е. М. Тяговые электрические системы автотранспортных средств: учебник / Е.М. Овсянников, А.П. Фомин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 303 с.
16. Съянов, С. Ю. Силовая и преобразовательная техника: учебное пособие / С. Ю. Съянов, Н. Ю. Лакалина. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 108 с.
17. Бирюков, В. В. Автономные виды электрического транспорта. Теория и практика : учебное пособие / В. В. Бирюков. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 78 с.

б) дополнительная литература

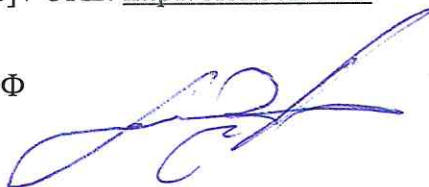
1. Касаткин А.С. Электротехника: Учеб. для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов.— 11-е изд., стереотип. — М.: Академия, 2008 .— 538 с. : ил., табл. — (Высшее проф. образование) .— Библиогр.: с.525.
2. Усольцев А.А. Электрические машины: учебное пособие / А.А. Усольцев. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 416 с.
3. Овсянников, Е. М. Электрический привод: учебник / Е.М. Овсянников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 224 с.
4. Дементьев Ю.Н., Чернышев А.Ю., Чернышев И.А. Автоматизированный электропривод: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 224 с.
5. Усольцев А. А. Электрический привод: учебное пособие / А. А. Усольцев. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012. — 238 с. — Текст: электронный.
6. Туревский, И. С. Электрооборудование автомобилей: учебное пособие / И.С. Туревский. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 368 с.
7. Электрооборудование автомобилей: сборник задач / А.И. Фещенко, И.К. Масленников; МАДИ.— М.: МАДИ, 2018 .— 72 с. : ил., табл., граф., схемы .— Авторы-преподаватели МАДИ .— Библиогр.: с. 70-71.
8. Электрооборудование и электроника автомобилей. Краткий толковый русско-английский терминологический словарь-справочник / С.М. Зуев, Д.О. Варламов, А.А. Лавриков [и др.]; под общ. ред. канд. физ.-мат. наук С.М. Зуева. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 200 с.
9. Bosch. Автомобильная электрика и электроника [Текст] = Bosch Autoelektrik und Autoelektronik: [перевод с немецкого] / под ред. Конрада Райфа. - Москва: За рулем, 2013. - 615 с.
10. Автомобильная электроника и электрооборудование. Диагностика / Ю. А. Смирнов, В. А. Детистов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 324 с.

11. Набоких В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: Учеб. для вузов по специальности 'Электрооборудование автомобилей и тракторов'.— 5-е изд., стер.— М. : Академия, 2010.— 239 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ В МАГИСТРАТУРУ

1. Научная электронная библиотека e-library: <http://www.e-library.ru/>
2. Научно-техническая библиотека МАДИ [Электронный ресурс] / URL: <http://lib.madi.ru/>
3. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ [Электронный ресурс] / URL: <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / URL: <http://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс] / URL: <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" [Электронный ресурс] / URL: <http://biblioclub.ru/>

Декан факультета ЭЭФ



В.Е. Ерещенко