

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Наливайко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа вступительного испытания по комплексному экзамену для  
поступающих на обучение  
по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в  
аспирантуре**

**научная специальность:**

**2.4.2. Электротехнические комплексы и системы**

Москва 2024

## Введение

Программа вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности «2.4.2. Электротехнические комплексы и системы» разработана в соответствии с требованиями базовых учебных программ технических специальностей высших учебных заведений и паспортом научной специальности.

### РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. На вступительное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), и расписки о подаче документов.

2. Форма проведения вступительного испытания: письменный комплексный междисциплинарный экзамен и устное собеседование по вопросам и реферату. Комплексный междисциплинарный экзамен включает следующие этапы:

- оценка уровня подготовленности, соответствующего научной специальности;
- оценка степени проработанности темы научно-исследовательской работы, планируемой к реализации в рамках программы обучения по научной специальности (реферат).

3. По результатам вступительного испытания поступающему по 100-балльной системе выставляется оценка от нуля до ста баллов. Минимально необходимое количество баллов по 100-балльной системе составляет 40 баллов, ниже которых вступительное испытание считается несданным. Итоговая оценка вступительного испытания определяется путем суммирования количества баллов, полученных по каждой части комплексного междисциплинарного экзамена. Максимальное количество баллов по каждой части экзамена указано в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Максимальное кол-во баллов	Кол-во вопросов
1	Ответы на контрольные вопросы (письменно)	60	3
2	Собеседование по вопросам раздела 2 (устно)	20	-
3	Собеседование по реферату	20	-
Итого:		100	

4. Экзаменационный билет содержит 3 контрольных вопроса по дисциплинам, указанным в программе вступительного испытания в разделе 2. Собеседование проводится по вопросам раздела 2 и представленного реферата.

Ответ на каждый вопрос комплексного междисциплинарного экзамена оценивается в соответствии со шкалой оценивания (таблица 2). Максимальная оценка за ответ на вопрос составляет 20 баллов. Время выполнения письменного задания составляет – 45 минут.

Баллы	Критерий выставления оценки
16-20	Демонстрация отличных знаний по заданному вопросу. Умение иллюстрировать теоретические положения эскизами, графиками, формулами. Широкий кругозор по обсуждаемым вопросам.
12-15	Демонстрация твердых знаний по заданному вопросу. Наличие мелких неточностей в ответе и в иллюстративном материале.
8-11	Неплохое знание вопроса, но с заметными ошибками.
5-7	Слабое знание и понимание рассматриваемого вопроса, со значительными ошибками
0-4	Незнание и непонимание рассматриваемого вопроса.

5. Вступительные испытания проводятся в очном формате и с применением дистанционных технологий по расписанию приёмной комиссии университета, размещенному на официальном сайте университета.

Экзаменационная аудитория объявляется за 1 день до начала вступительного испытания в очном формате.

6. Вступительные испытания с применением дистанционных технологий проводятся на выделенном образовательном портале Московского Политеха (<http://online.mospolytech.ru>) (далее – LMS), на котором размещен онлайн-курс «ВИА\_2024\_ <Код и Наименование ООП>» для приема вступительного испытания (Например, «ВИА\_2024\_2.4.2. Электротехнические комплексы и системы»). Взаимодействие между участниками вступительных испытаний (председателем, членами комиссий и абитуриентами) осуществляется с применением дистанционных технологий и видеоконференцсвязи в системе Google meet, Zoom, Webinar и пр. Ссылка на видеоконференцию размещается в онлайн-курсе на портале LMS. Конкретный вид используемого программного продукта будет указан приёмной комиссией.

7. Онлайн-курс «ВИА\_2024 <Код и Наименование ООП>», предназначенный для проведения ВИА, содержит разделы для загрузки письменных ответов и реферата, Программу вступительных испытаний по научной специальности, правила проведения ВИА, в т.ч. бланк согласия абитуриента о проведении видеозаписи хода испытаний.

8. Регистрация на портале ВИА и доступ к онлайн-курсу «ВИА\_2024 <Код и Наименование ООП>» осуществляется из личного кабинета абитуриента, сформированного при подаче документов в приемную комиссию Московского Политеха.

9. Ссылка для подключения к видеоконференции ВИА доступна абитуриенту в онлайн-курсе «ВИА\_2024 <Код и Наименование ООП>» после регистрации на портале ВИА.

10. Перед началом вступительного испытания, поступающим сообщается время и место получения информации о полученных результатах.

11. На вступительных испытаниях разрешается пользоваться: справочной литературой, представляемой комиссией. Запрещено пользоваться средствами связи.

12. Поступающий, нарушающий правила поведения на вступительном испытании, может быть снят со вступительных испытаний. Фамилия, имя, отчество снятого с испытаний поступающего и причина его снятия заносятся в протокол проведения вступительного испытания.

13. При проведении вступительного испытания уточняющие вопросы поступающих по содержанию экзаменационных вопросов принимаются председателем экзаменационной комиссии, в том числе по телефону и рассматриваются только в случае обнаружения опечатки или другой неточности какого-либо задания вступительного испытания. Председатель экзаменационной комиссии обязан отметить этот факт в протоколе проведения вступительного испытания. Экзаменационной комиссией будут проанализированы все замечания, при признании вопроса некорректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

14. Письменные ответы на вопросы оформляются на бланке формата А4 с указанием идентификационных данных абитуриента (Фамилия И.О., номер билета, номер вопроса). Бланк заполняется вручную, разборчивым почерком, ручкой чёрного цвета. Эскизы, схемы выполняются вручную, допускается применение чертёжных инструментов. Каждая страница, содержащая ответ, нумеруется и визируется абитуриентом.

По истечении времени, отведенного на выполнение письменного экзамена, поступающий загружает свой ответ в форме скан-документа (.pdf) или фотографии (.jpg) в онлайн-курсе «ВИА\_2024 <Код и Наименование ООП>» строго до времени, указанного экзаменационной комиссией.

Время выполнения письменных ответов по билету составляет – 45 минут, время для фотографирования (сканирования) ответов по билету и загрузки информации в систему LMS университета в соответствующем разделе - 20 минут. После указанного времени загрузка ответов будет заблокирована.

15. По окончании отведенного времени Поступающим сообщается время повторного подключения к видеоконференции для участия во втором этапе вступительных испытаний - собеседовании по результатам письменного ответа профильной части билета и собеседование по реферату.

16. Перед прохождением собеседования на портале LMS в онлайн-курс «ВИА\_2024 <Код и Наименование ООП>» в соответствующий раздел должен быть загружен реферат с визой поступающего в срок не позднее, чем за 1 сутки до начала вступительных испытаний.

17. По окончании вступительного испытания поступающий информируется комиссией о набранных баллах с учетом индивидуальных достижений.

18. Учет индивидуальных достижений осуществляется посредством начисления баллов за индивидуальные достижения, но не более 100 баллов за совокупность представленных индивидуальных достижений. Указанные баллы начисляются поступающему, представившему документы, подтверждающие получение результатов индивидуальных достижений, и включаются в сумму конкурсных баллов. Учет индивидуальных достижений осуществляется предметной комиссией в ходе проведения комплексного экзамена. Поступающий приносит копии материалов, подтверждающие индивидуальные достижения, на комплексный экзамен.

19. При приеме на обучение по программам аспирантуры университет учитывает следующие индивидуальные достижения:

- публикации в изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus - 10 баллов за каждую публикацию;
- публикации в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК для публикации основных научных

результатов диссертаций («перечень ВАК»), а также авторские свидетельства на изобретения, патенты – 5 баллов за каждую публикацию, авторское свидетельство или патент;

- статьи, тексты, тезисы докладов, опубликованные в трудах международных или всероссийских симпозиумов, конференций, семинаров - 4 балла за каждую публикацию.
- дипломы победителей международных и всероссийских научных конкурсов, студенческих олимпиад и творческих фестивалей, тематика которых соответствует направленности подготовки (научной специальности) в аспирантуре - 3 балла за каждый диплом.
- прочие публикации - 2 балла за каждую публикацию.
- дипломы победителей региональных конкурсов, студенческих олимпиад и творческих фестивалей, тематика которых соответствует направленности подготовки (научной специальности) в аспирантуре - 2 балла за каждый диплом.
- наличие удостоверения о сдаче кандидатских экзаменов (для лиц, сдавших кандидатские экзамены за рубежом); справки о наличии законной силы предъявленного документа о сдаче кандидатских экзаменов, выданной Министерством образования и науки Российской Федерации) – 2 балла;
- диплом магистра или специалиста с отличием – 10 баллов;
- рекомендательное письмо от потенциального научного руководителя – 30 баллов.

20. В случае равенства прав (конкурсный балл, баллы предметов вступительных испытаний в соответствии с приоритетами, индивидуальных достижений) на поступление двух и более поступающих, претендующих на одно место, перечень зачисляемых лиц определяется приемной комиссией Университета на основании рассмотрения личных дел поступающих.

21. Поступающий, сдающий вступительные испытания дистанционно, также может быть досрочно удален из вебинарной комнаты в случае если обнаружится, что он находится в помещении не один и ему помогают третьи лица.

22. Поступающий, который планирует сдавать вступительные испытания дистанционно, должен быть обеспечен ПК с видеокамерой хорошего разрешения, микрофоном, и устойчивым интернет соединением, при этом если в процессе проведения испытаний у поступающего пропадает картинка или сигнал интернет соединения и оно будет разорвано, имеется не более 5 минут на повторное подключение, более этого времени испытание считается завершенным, поступающему ставится оценка по факту прошедшей беседы до времени отключения.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Программа вступительных испытаний по научной специальности 2.4.2. «Электротехнические комплексы и системы» предусматривает комплексную оценку знаний и уровня подготовленности поступающего и включает следующие части:

- **Оценка уровня подготовленности по научной специальности «2.4.2. Электротехнические комплексы и системы».**

Вступительное испытание по научной специальности определяет, насколько свободно и глубоко лица, поступающие в аспирантуру, владеют теоретическими и практическими знаниями по профильным дисциплинам, которые в будущем могут стать основой их научной-исследовательской деятельности.

- **Оценка степени проработанности темы научно-исследовательской работы, планируемой к реализации в рамках программы обучения по научной специальности (реферат)**

В реферате излагаются основные положения развития научных исследований по одной из тем научной специальности «2.4.2. Электротехнические комплексы и системы», в том числе по теме, планируемой к выполнению диссертации.

### **2.1. Рекомендуемые разделы и темы программы вступительных испытаний**

Основные темы для подготовки к вступительному испытанию базируются на базовых дисциплинах подготовки магистров и специалистов в рамках направления "Электроэнергетика и электротехника".

**Базовыми дисциплинами являются:** теоретические основы электротехники, электрические машины, теория автоматического управления, дискретная математика, регулируемый электропривод постоянного тока и переменного тока, электроснабжение промышленных предприятий, электрические станции и подстанции, основы преобразовательной техники, автономные преобразователи, а также другие дисциплины общепрофессиональной и специальной подготовки, изученные в рамках магистерских программ по данному направлению.

### **2.2. Типовые вопросы, выносимые на вступительные испытания**

1. Понятие «электромеханическая система». Основное уравнение движения, приведение элементов механической части к одной расчетной скорости.

2. Баланс мощностей и энергетические характеристики электропривода. Потери и КПД электроприводов в установившемся режиме. Нагрузочные диаграммы и типовые статические нагрузки, активные и реактивные моменты (силы).

3. Режимы работы электродвигателей. Регулирование скорости асинхронных электроприводов. Естественная и искусственные механические характеристики асинхронных электроприводов

4. Система ТП-Д, схемы нереверсивных и реверсивных электроприводов.

5. Синхронные электроприводы. Области применения. Угловая характеристика, перегрузочная способность. Пуск синхронных

электроприводов.

6. Способы компенсации реактивной мощности. Батареи статических конденсаторов. Синхронные компенсаторы. Статические компенсаторы типа СТК и СТАТКОМ.

7. Основные критерии устойчивости. Применение ЛАЧХ и ЛФЧХ при анализе систем автоматического регулирования электроприводами технологических агрегатов.

8. Понятие передаточной функции и правила преобразования схем. Основные звенья: П, ПИ, ПИД, апериодического звено и др. Их представление с помощью операционных усилителей.

9. Пусковые устройства двигателей переменного тока. Реакторный и автотрансформаторный пуск. Полупроводниковые устройства пуска: системы ТПН-АД, ПЧАД и др. Особенности реализации устройств пуска и регулирования для высоковольтных электроприводов.

10. Построение и принцип работы системы ПЧ-АД с автономным инвертором напряжения. Современное состояние – обзор мирового производства комплектного оборудования по системе ПЧ-АД, ПЧ-СД.

### **2.3. Учебно-методическое обеспечение**

Рекомендуется использовать учебную литературу с грифами Министерства образования и науки, Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, а также ведущих Университетов России. Рекомендуется использовать научные монографии ведущих отечественных и зарубежных ученых в области информатики и вычислительной техники, а также статьи, опубликованные за последние 10 лет в отечественных и зарубежных научных изданиях индексируемых в системах РИНЦ, «Сеть науки» (Web of Science Core Collection) или «Скопус» (Scopus).

#### *Основная литература для подготовки*

1. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учеб. для высших учебных заведений – М.: Изд. центр Академия, 2006. – 272 с.

2. Терехов В. М. Системы управления электроприводов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Терехов; О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. – М.: Изд. центр “Академия”, 2005. – 305 с.

3. Фомин Н.В. Системы управления электроприводов: Учеб. пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО “МГТУ им. Г.И. Носова”, 2009. – 87 с.

4. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения: Учеб. пособие. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 352 с.

5. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высшая школа, 2006. – 639 с.

6. Кочкин В.И., Нечаев О.П. Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем. – М.: НИЦ ЭНАС, 2002. – 248 с.

7. Фадеева Г.А., Федин В.Т. Проектирование распределительных электрических сетей. Минск: Высшая школа, 2009. – 365 с.

8. Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Севостьянов А.А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 224 с.

9. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М.: Высш. шк., 1982.
10. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Основы преобразовательной техники. М.: Высшая школа., 1981.
11. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. М.: Высш. шк., 1982.
12. Алексеенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. М.: Радио и связь, 1982.
13. Микропроцессоры. Кн. 1: Архитектура и проектирование микроЭВМ, организация вычислительных процессов /Под ред. Л.Н. Преснухина. М.: Высшая школа, 1986.
14. Шрейнер Р.Т. Системы подчиненного регулирования электроприводов Часть 1: Учеб. Пособие для вузов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. –пед. ун-та, 1997. – 279 с.
15. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами – Л.: Энергоиздат, 1982. – 392 с.
16. Перельмутер В.М., Сидоренко В.А. Системы управления тиристорными электроприводами постоянного тока – Киев, 1988. – 304 с.
17. Евзеров И.Х., Горобец А.С., Мошкович Б.И. и др. Комплектные тиристорные электроприводы: Справочник – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 319с.
18. Справочник по автоматизированному электроприводу. / Под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 616 с.
19. Иванов В.С., Соколов В.И. Режимы потребления и качество электроэнергии систем электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 336 с.
20. Жежеленко И.В. Показатели качества электроэнергии и их контроль на промышленных предприятиях. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 168 с.
21. Аррилага Дж., Брэдли А., Боджер П. Гармоники в электрических сетях. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
22. Овчаренко Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем: Учеб. для вузов / Под ред. А.Ф. Дьякова. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. -503 с.
23. Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах [Текст]: учеб. пособие / Ю.А. Куликов.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 283 с.

#### *Интернет-ресурсы*

1. <http://www.uproizvod.ru>
2. <http://www.metrob.ru>
3. <http://www.iteam.ru>
4. <http://quality.eup.ru/>
5. <http://ria-stk.ru/>
6. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
7. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
9. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL:<http://www.public.ru/>.
10. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru/>.
11. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.pu.ru/>.
12. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/>.



13. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://www.gost.ru/>

### РАЗДЕЛ 3. РЕФЕРАТ

Реферат выполняется лицами, поступающими в аспирантуру, с целью предварительной оценки их возможной склонности к научной работе. Тема реферата выбирается самостоятельно исходя из научных интересов поступающего и предполагаемого направления научного исследования в рамках выбранной научной специальности, либо из предлагаемого кафедрами примерного перечня тем.

Реферат должен содержать введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Во введении освещается актуальность темы (научной проблемы), цели и задачи работы.

Основная часть должна раскрывать теоретические основы темы, вклад российских и зарубежных ученых в ее разработку, наиболее важные проблемы, выявленные в ходе научного исследования, собственную позицию автора по излагаемым вопросам, а также содержать практические материалы: опыт конкретных предприятий и организаций, соответствующую статистику, аналитические данные и др. по теме научного исследования. Таблицы, графики, диаграммы выполняются автором самостоятельно (сканирование не допускается).

В заключении автор должен обобщить результаты научного исследования, сформулировать предложения и выводы. Обязательным условием выполнения реферата является самостоятельность, научный подход и творческая направленность излагаемых вопросов.

Объем реферата - 20-25 стр. (шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал). Оформление реферата должно соответствовать стандартам: поля - 20 мм – левое, верхнее, нижнее; правое – 10 мм. Образец оформления титульного листа реферата представлен в Приложении А. В части неуказанных требований к оформлению реферата руководствоваться ГОСТ 7.32.-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

В числе использованной литературы должны быть работы отечественных и зарубежных авторов, статьи периодических изданий, Интернет ресурсы, нормативные документы. Используемые источники обязательно должны содержать работы за последние 3-5 лет.

На реферат в обязательном порядке предоставляется отзыв, подписанный потенциальным научным руководителем лица, поступающего в аспирантуру, или мотивированное заключение кафедры, профильной по выбранной научной специальности, и подписанное заведующим кафедрой и назначенным ведущим специалистом по теме исследования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
( МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Образец титульного листа реферата  
по специальности для поступления в  
аспирантуру Университета

*Фамилия, имя, отчество автора*

**РЕФЕРАТ**

для поступления в аспирантуру по научной специальности

*(код и наименование научной специальности)*

на тему:

Москва 20\_\_