

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

Кафедра «Электроэнергетика и автоматика»

Утверждаю:

Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике
_____ / В.И. Игнатенко/

«___» _____ 2024 г.

**ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в аспирантуру**

2.4 «Энергетика и электротехника»
шифр и наименование группы научных специальностей

2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы»
шифр и наименование научной специальности

Норильск 2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы» разработана с учетом Паспорта научной специальности.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена. Экзаменационный билет включает три вопроса из разделов настоящей программы.

Поступающий, получив билет, письменно готовит конспект ответа на вопросы, устно отвечает на вопросы билета, а также на дополнительные вопросы членов приемной комиссии. Продолжительность экзамена составляет 30 - 45 минут.

Главной целью экзамена является оценка базовых научных знаний, научных интересов и потенциальных возможностей абитуриента в избранной сфере научно-исследовательской работы.

Поступающие в аспирантуру должны обладать глубокими знаниями программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных направлениях, разрабатываемых в избранной области, ориентироваться в разных точках зрения на рассматриваемые проблемы, логично излагать материал, уметь показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом, проявить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации уровень образования: специалист, магистр.

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

- Паспорт научной специальности ВАК РФ (2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы»);

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов 0020 (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

- Программы аспирантуры разрабатываются в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

- Программы аспирантуры разрабатываются по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые

степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее – научные специальности).

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования – специалитет или магистратура.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Электротехника и электроника

Законы электромагнитного поля. Законы Кирхгофа. Численные методы (метод конечных разностей, метод конечных элементов, метод интегральных уравнений) и программное обеспечение для расчетов полей электромагнитных систем. Использование электродинамических сил. Способы снижения потерь в электрических аппаратах. Теплопередача в окружающее пространство. Критерии подобия. Критериальные уравнения. Расчет коэффициентов теплопередачи. Задачи стационарной и нестационарной теплопроводности в электрических аппаратах. Нестационарный режим нагрева и остывания электрических аппаратов. Контакты электрических аппаратов. Модели контактирования. Ом-вольтовая характеристика контактов и сваривание контактов. Вольт-амперные характеристики стационарной и нестационарной дуги.

2. Электроснабжения

Структура изоляции силовых трансформаторов: главная и продольная изоляция. Маслобарьерная изоляция силовых трансформаторов. Кратковременная и длительная электрическая прочность внутренней изоляции трансформаторов и конденсаторной изоляции. Кабельные линии: области применения, виды изоляции силовых кабелей высокого напряжения. Конструкция изоляции кабелей высокого напряжения с градированием изоляции и без градирования. Изоляция кабельных муфт. Проходные изоляторы: конструкции, изоляционные материалы. Элегазовые изоляционные конструкции: выключатели и измерительные трансформаторы с элегазовой изоляцией, КРУЭ. Разрядные характеристики промежутков с элегазовой изоляцией при различных формах воздействующего напряжения и давления.

3. Электрические машины

Конструктивные формы и исполнения электрических машин по способу монтажа и степени защиты. Основные рабочие характеристики двигателей и генераторов. Требования к характеристикам, связанные с интенсификацией производства, усложнением оборудования и технологических процессов. Методы расчета и конструирования. Обеспечение технологичности конструкции. Обеспечение безопасности эксплуатации электрических машин. Расчетная мощность. Схемы обмоток машин переменного тока. Однослойные и двухслойные обмотки. Обмотки для механизированной намотки. Обмотки с дробным числом пазов на полюс и фазу. Механические расчеты электрических машин. Валы электрических машин. Расчет прочности и критической частоты вращения. Расчет крепления полюсов электрических машин. Режимы работы электрических машин. Баланс мощностей.

4. Электропривод

Расчетные схемы механической части электропривода (ЭП), типовые статические нагрузки, уравнение движения. Механическая часть ЭП как объект управления, механические переходные процессы, динамические нагрузки ЭП.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЮМИХ ИСТОЧНИКОВ

- Кириллов В.Ю. Электромагнитная совместимость летательных аппаратов. М.: Издательство МАИ. 2012. 164 с.
1. Гальперин Ю.И. Гладышев В.А. Козлов А.И. Электромагнитная совместимость научного космического комплекса АРКАД-3. М.: Наука. 1984.- 186с.
 2. Дональд Р.Ж. Уайт Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и непреднамеренные помехи. Вып.2 Внутрисистемные помехи и методы их уменьшения. М.: Сов. Радио. 1978. 273с.
 3. Комягин С.И. Основы методологии электромагнитной стойкости беспилотных летательных аппаратов. – М.: Изд-во МИЭМ, 2007. – 158 с.
 4. Нуриев М.Г., Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М. Физическое моделирование электромагнитных помех в беспилотном летательном аппарате при воздействии контактной сети электротранспорта // Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. – 2018. – № 2. – С. 283-288.
 5. Гизатуллин З.М., Нуриев М.Г., Гизатуллин Р.М. Физическое моделирование помехоустойчивости электронных средств при электромагнитном воздействии промышленных макроисточников // Радиотехника и электроника. – 2018. – №1. – С. 97-102.
 6. Рябов Ю.Г. Общие положения по сохранению живучести и обеспечению защиты РЭС от воздействия электромагнитного оружия и электромагнитного терроризма // Специальная техника. – 2002. – № 3. – С. 23-34.
 7. Ott H. W. Electromagnetic Compatibility Engineering. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2009. – 872 с.
 8. Piantini A., Janiszewski J.M. Scale models and their application to the study of lightning transients in power systems // Lightning Electromagnetics. Power and Energy Series. London, United Kingdom. – 2012. – pp. 719-764.
 9. Johnson H., Graham M. High Speed Signal Propagation. Advanced Black Magic. – New Jersey: Prentice Hall, 2003. – 766 p.
 10. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст]. - Введен 2002-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 2001. 16 с.
 11. ГОСТ 9327-60. Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы [Текст] - Введен 1961-01-01. - Переизд. 1987 с изм. 2-4. - М.: Изд-во стандартов, 1987. - 4 с.
 12. ГОСТ 7.12-93. Библиографическая запись. Сокращения слов на русском языке. Общие требования и правила [Текст]. - Введен 1995-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 17 с.
 13. ГОСТ 2.105. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [Текст]. - Введен 1996-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 1996. - 19 с.
 14. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин [Текст]. - Введен 2003-09-01. - М.: Изд-во стандартов, 2003. - 51 с.
 15. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]. - Введен 2004-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 2004. - 166 с.
 16. ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы [Текст]. - Введен 1997-07-01. М.: Изд-во стандартов, 1997. - 25 с.
 17. ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи [Текст]. - Введен 2006-09-01. - М.: Изд-во стандартов, 2006. - 18 с.
 18. ГОСТ 2.102-68. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов [Текст]. - Введен 1971-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1971 - 11 с.
 19. ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы- Введен 1971-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1971. - 2 с.
 20. ГОСТ 7.9–95 Реферат и аннотация. Общие требования [Текст].– Введ. 01.07.97.–М. : Изд-во стандартов, 1996.– 3 с.–(Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

21. Введение в профиль: учебное пособие/ Л.И. Рогова; Министерство науки и высшего образования РФ, Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского. – Норильск: ЗГУ, 2021. – 130 с. – Библиогр.: 127-128. - ISBN 978-5-89009-750-7. – Текст: непосредственный.

Интернет-ресурс:

1. Сетевая электронная библиотека на платформе ЭБС «ЛАНЬ»
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks