

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)**

Институт инженерных наук

Кафедра электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ
ПОСТУПЛЕНИЯ В АСПИРАНТУРУ**

Научная специальность

2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Форма обучения: очная

Псков
2022

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации, протокол № 9 от 18.04.2022 г.

И.о. зав. кафедрой электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации

_____ Ю.В. Домрачева

« ____ » _____ 2022 г.

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с ФГТ 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 (адъюнктов) (Приказ N 951 от 20 октября 2021 года), шифр научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Вступительный экзамен проводится в форме экзамена (устно), цель которого выявить способности и готовность абитуриента к обучению по образовательной программе высшего образования по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

2. Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру

Поступающий в аспирантуру на научную специальность 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы должен продемонстрировать:

- своё представление о современном состоянии и перспективах развития в области технических знаний, относящихся к электротехническим комплексам и системам;
- своё представление об основных научных проблемах в области электротехники по научной специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и систем

3. Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в устной форме. Вступительное испытание проводится в виде собеседования по перечню контрольных вопросов, представленных ниже.

Приём вступительного испытания проводит комиссия, состав которой формируется из преподавателей ФГБОУ ВО ПсковГУ. В состав комиссии по приёму вступительного испытания включаются не менее трех человек.

Вступительное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в Правилах приёма в ФГБОУ ВО ПсковГУ на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на каждый учебный год.

Программа вступительного испытания размещается на официальном сайте университета в разделе «Аспирантура».

4. Содержание специальной дисциплины, соответствующей научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Формула специальности:

Научная специальность, объединяющая исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования

электрической энергии и электротехнической информации, а также принципы и средства управления объектами, определяющие функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения. В рамках научной специальности объектами изучения являются электротехнические комплексы и системы генерирования электрической энергии, электропривода, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологии и ремонта промышленных и сельскохозяйственных предприятий и организаций, транспортных средств, аэрокосмической техники, морских и речных судов, служебных и жилых зданий, специальной техники. Электротехнические комплексы и системы являются неотъемлемыми составными частями систем более высокого уровня или могут рассматриваться как самостоятельные технологические комплексы и должны обеспечивать эффективное и безопасное функционирование этих систем в широком диапазоне внешних воздействий.

Область исследования:

1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем.
2. Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем.
3. Разработка, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления.
4. Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях.
5. Разработка безопасной и эффективной эксплуатации, утилизации и ликвидации электротехнических комплексов и систем после выработки ими положенного ресурса.

Отрасль наук:

технические науки (по специальности не рассматриваются работы по электромеханическим преобразователям энергии, электрическим аппаратам, электротехническим материалам и изделиям, электротехнологическим устройствам и системам, устройствам силовой электроники, если последние не являются равновесными составными частями структуры электротехнического комплекса).

5. Перечень вопросов для вступительного испытания

1. Понятие об электрических цепях. Линейные и нелинейные сопротивления. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи.
2. Законы Ома и Кирхгофа для линейных цепей постоянного тока.

3. Работа и мощность. Коэффициент полезного действия источника электрической энергии. Энергетический баланс в электрической цепи постоянного тока.
4. Расчет сложных цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.
5. Метод контурных токов.
6. Синусоидальные токи и напряжения. Действующее и среднее значения синусоидального тока. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда. Комплекс действующего значения. Векторная диаграмма.
7. Последовательная цепь переменного тока с R , L и C . Резонанс напряжений.
8. Цепь переменного тока с параллельным соединением R , L и C . Резонанс токов.
9. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме записи. Применение векторных диаграмм при расчете электрических цепей синусоидального тока.
10. Активная, реактивная и полная мощности. Выражение мощности в комплексной форме. Измерение мощности ваттметром. Баланс мощностей в цепи синусоидального тока.
11. Трехфазная система электродвижущих сил. Преимущества трехфазных цепей.
12. Представление электрических величин трехфазного тока тригонометрическими функциями, графиками, векторами и комплексными числами.
13. Прямая и обратная последовательности чередования фаз. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами при симметричной и несимметричной нагрузках.
14. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда с нулевым проводом.
15. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда без нулевого провода.
16. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-треугольник при разных типах нагрузки.
17. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Измерение активной мощности в трехфазной системе.
18. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Расчет электрических цепей при наличии магнитно-связанных катушек. Последовательное соединение магнитно-связанных катушек.
19. Развязывание магнитно-связанных цепей.
20. Теорема о балансе активных и реактивных мощностей.
21. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Начальные значения величин.
22. Свободная и принужденная составляющие токов и напряжений.
23. Классический метод расчета переходных процессов.
24. Операторный метод расчета переходных процессов.
25. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.

26. Нелинейные цепи постоянного тока. Основные понятия. Последовательное, параллельное и смешанное соединение нелинейных сопротивлений.
27. Магнитные цепи. Основные понятия. Характеристики ферромагнитных материалов.
28. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
29. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений.
30. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов.
31. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток.
32. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики.
33. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
34. Механическая и электромеханическая характеристики асинхронного двигателя.
35. Устойчивости работы асинхронного двигателя "в малом" и "в большом".
36. Способы пуска асинхронного двигателя.
37. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с фазным ротором.
38. Способы торможения асинхронного двигателя.
39. Устройство, и принцип действия двигателя постоянного тока.
40. Устройство, и принцип действия генератора постоянного тока.
41. Поперечная реакция якоря машины постоянного тока.
42. Двигатель параллельного возбуждения и его рабочие характеристики.
43. Двигатель последовательного возбуждения и его рабочие характеристики.
44. Двигатель смешанного возбуждения и его рабочие характеристики.
45. Способы пуска двигателя постоянного тока.
46. Способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока.
47. Способы торможения двигателя постоянного тока.
48. Генератор независимого возбуждения и его рабочие характеристики.
49. Генератор параллельного возбуждения и его рабочие характеристики.
50. Генераторы смешанного возбуждения и его рабочие характеристики.
51. Устройство, принцип действия синхронного генератора.
52. Характеристики холостого хода, нагрузочная и короткого замыкания синхронного генератора. Внешние характеристики и регулировочные характеристики синхронного генератора.
53. Условия параллельной работы синхронного генератора. Включение синхронного генератора на параллельную работу.
54. Принципы регулирования активной и реактивной мощностей синхронного генератора.
55. Электронно-дырочный переход. Прямое и обратное включение. Вольтамперная характеристика электронно-дырочного перехода.

56. Полупроводниковые диоды. Структура. Принцип действия. Вольт-амперная характеристика диода. Основные параметры.
57. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Структура. Принцип действия.
58. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Условно-графические обозначения.
59. Полевые транзисторы. Структура. Принцип действия. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Условно-графические обозначения.
60. Биполярные транзисторы. Структура. Принцип действия. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Условно-графические обозначения.
61. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером. Схема. Принцип работы.
62. Операционный усилитель. Структурная схема. Основные характеристики.
63. Использование операционного усилителя с обратной связью.
64. Схемы усилителей, сумматоров, интеграторов на операционном усилителе.
65. Передаточные характеристики.
66. Современные основные научные школы и их направления исследований по.
67. Базовые концепции парадигмы научной мысли в области технических наук.
68. Современные наукометрические базы для поиска и обработки информации по электротехническим комплексам и системам.
69. Современные структуры написания научных статей для высокорейтинговых журналов Q1-Q3.
70. Концепция RSCI журналов в Российской Федерации и критерии отбора их.
71. Какие методы решения поставленной научной проблемы Вам известны?
72. Чем аннотация отличается от вывода?

6. Критерии оценивания ответа:

Оценивание собеседования проводится по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал систематические и глубокие знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- грамотно и полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал четкое понимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области электротехнических комплексов и систем с современным уровнем развития электротехники.

Оценка «хорошо» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал четкие и обширные знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- грамотно и довольно полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал не вполне четкое понимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области электротехнических комплексов и систем с современным уровнем развития электротехники.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал неглубокие знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- не вполне грамотно и недостаточно полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал не четкое понимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области электротехнических комплексов и систем с современным уровнем развития электротехники.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал очень поверхностные знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- не грамотно и не полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал непонимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области электротехнических комплексов и систем с современным уровнем развития электротехники.

7. Рекомендуемая литература (в т.ч. ЭБС)

а) основная:

1. Бишард Е.Г. Аналоговые электроизмерительные приборы. - М: Высшая школа, 1991 г.
2. Вольдек А.И. Электрические машины переменного тока. / А.И. Вольдек, В.В. Попов. – Л.: Питер, 2008. –350 с.
3. Вольдек А.И. Электрические машины постоянного тока и трансформаторы. / А.И. Вольдек, В.В. Попов. – Л.: Питер, 2008. –320 с.
4. Вольдек А.И. Электрические машины. Учебник для вузов. - М.: Энергия, 1978. - 832 с.
5. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. - М.: Машиностроение, 1978, 1980 г. - 736 с.
6. Микропроцессорные автоматические системы регулирования / Под ред. В.В. Солодовникова. - М.: Высш. школа, 1991. -255 с.
7. Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. Часть 1,2. - Л: Энергоиздат, 1981.-522с.
8. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990.

б) дополнительная:

9. Александров К.К. Электротехнические чертежи и схемы. - М.: Энергоатом, 1990.
10. Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. - 464 с.
11. Зубчук В.И. и др. Справочник по цифровой схемотехнике / В.И.Зубчук, В.П.Сигорский, А.Н.Шкуро. - К.: Техшка, 1990. - 448 с.
12. Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н. Энергосберегающий асинхронный электропривод. - М.: Академия, 2004.
13. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / Ивановский ГЭУ. - Иваново, 2008. - 321 с.
14. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1989 г.

в) интернет-ресурсы:

15. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с.
16. Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с.
17. Иванов И. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с.
18. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков ; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с.
19. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с.
20. Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink : учебное пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 332 с.