

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Е.П. Масюткин  
2022 г.



**ПРОГРАММА  
вступительных испытаний  
для приёма на обучение по образовательным программам высшего  
образования - программам подготовки научных и научно-педагогических  
кадров в аспирантуре**

**по научной специальности  
2.4.2 Электротехнические комплексы и системы**

Керчь, 2022 г.

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с проектом паспорта научной специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы.

Программу составили:

Доровской В.А., доктор технических наук, профессор кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства

Авдеев Б.А., кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства

Черный С.Г., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электрооборудования судов и автоматизации производства.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства « 25 » февраля 2022 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой  С.Г. Черный

Согласовано:

Проректор по учебной работе  С.П. Голиков

Проректор по научной работе  Н.А. Логунова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Структура и организация вступительного испытания.....	4
2. Перечень контрольных вопросов.....	4
3. Критерии оценивания .....	6
4. Рекомендуемая литература.....	7

## 1. Структура и организация вступительного испытания

Целью проведения вступительных испытаний при приёме на обучение по образовательной программе высшего образования - программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы является оценка уровня подготовленности поступающих к поиску и решению научных проблем в соответствующей области технических знаний.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена. В каждый экзаменационный билет вступительного испытания включены 2 вопроса, которые охватывают базовые вопросы теоретических и специальных дисциплин в области электротехнических комплексов и систем:

- Теоретические основы электротехники
- Микропроцессорные устройства
- Основы метрологии и электрических измерений
- Электрические машины
- Теория автоматического управления
- Системы управления энергетическими установками
- Теория электропривода
- Моделирование электромеханических систем
- Электроматериаловедение
- Технология электромонтажных работ
- Цифровой электропривод
- Автоматизированный электропривод
- Электроника и микросхемотехника
- Энергосберегающие электромеханические системы.

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

Вступительное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в Правилах приёма в ФГБОУ ВО «КГМТУ» 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 [kgmtu.ru](http://kgmtu.ru) в разделе «Аспирантура» - «Поступающим в аспирантуру».

## 2. Перечень контрольных вопросов

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 электро-движущих сил. Преимущества трехфазных цепей. Представление электрических величин трехфазного тока тригонометрическими функциями, графиками, векторами и комплексными числами.
12. Прямая и обратная последовательности чередования фаз. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами при симметричной и несимметричной нагрузках.
13. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда с нулевым проводом.
14. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда без нулевого провода.
15. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-треугольник при разных типах нагрузки.
16. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Измерение активной мощности в трехфазной системе.
17. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Расчет электрических цепей при наличии магнитно-связанных катушек. Последовательное соединение магнитно-связанных катушек.
18. Развязывание магнитно-связанных цепей.
19. Теорема о балансе активных и реактивных мощностей.
20. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Начальные значения величин. Свободная и принужденная составляющие токов и напряжений.
21. Классический метод расчета переходных процессов.
22. Операторный метод расчета переходных процессов.
23. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
24. Нелинейные цепи постоянного тока. Основные понятия. Последовательное, параллельное и смешанное соединение нелинейных сопротивлений.
25. Магнитные цепи. Основные понятия. Характеристики ферромагнитных материалов.
26. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
27. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений.
28. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов.
29. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток.
30. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики.
31. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
32. Механическая и электромеханическая характеристики асинхронного двигателя.
33. Устойчивости работы асинхронного двигателя "в малом" и "в большом".
34. Способы пуска асинхронного двигателя.
35. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с фазным ротором.

36. Способы торможения асинхронного двигателя.
37. Устройство, и принцип действия двигателя постоянного тока.
38. Устройство, и принцип действия генератора постоянного тока.
39. Поперечная реакции якоря машины постоянного тока.
40. Двигатель параллельного возбуждения и его рабочие характеристики.
41. Двигатель последовательного возбуждения и его рабочие характеристики.
42. Двигатель смешанного возбуждения и его рабочие характеристики.
43. Способы пуска двигателя постоянного тока.
44. Способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока.
45. Способы торможения двигателя постоянного тока.
46. Генератор независимого возбуждения и его рабочие характеристики.
47. Генератор параллельного возбуждения и его рабочие характеристики.
48. Генераторы смешанного возбуждения и его рабочие характеристики.
49. Устройство, принцип действия синхронного генератора.
50. Характеристики холостого хода, нагрузочная и короткого замыкания синхронного генератора. Внешние характеристики и регулировочные характеристики синхронного генератора.
51. Условия параллельной работы синхронного генератора. Включение синхронного генератора на параллельную работу.
52. Принципы регулирования активной и реактивной мощностей синхронного генератора.
53. Электронно-дырочный переход. Прямое и обратное включение. Вольт-амперная характеристика электронно-дырочного перехода.
54. Полупроводниковые диоды. Структура. Принцип действия. Вольт-амперная характеристика диода. Основные параметры.
55. Полевые транзисторы с управляющим р-n-переходом. Структура. Принцип действия. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Условно-графические обозначения.
56. Полевые транзисторы. Структура. Принцип действия. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Условно-графические обозначения.
57. Биполярные транзисторы. Структура. Принцип действия. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Условно-графические обозначения.
58. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером. Схема. Принцип работы.
59. Операционный усилитель. Структурная схема. Основные характеристики. Использование операционного усилителя с обратной связью.
60. Схемы усилителей, сумматоров, интеграторов на операционном усилителе. Передаточные характеристики.

### 3. Критерии оценивания

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

**Оценка «отлично»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует четкие и глубокие знания по вопросам билета;
- дает правильные, исчерпывающие ответы на вопросы билета;
- дает правильные, уверенные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует обширные знания по вопросам билета;
- дает правильные, полные ответы на вопросы билета;
- дает правильные, но не вполне уверенные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует неглубокие знания по вопросам билета;
- дает неполные, неточные ответы на вопросы билета;
- дает неуверенные, неточные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует довольно слабые знания по вопросам билета;
- дает неполные, с ошибками ответы на вопросы билета;
- дает неправильные ответы на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом.

#### 4. Рекомендуемая литература

1. Авдеев Б.А. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики: учебное пособие / Б.А. Авдеев. –СПБ.: Научное издание, 2018. – 260с.
2. Автоматизация технологических процессов отрасли / Методические указания к контрольным работам для студентов по специальности 1613 "Эксплуатация судового электрооборудования". - Калининград, КТИРПХ, 1988. - 92 с.
3. Александров К.К. Электротехнические чертежи и схемы. - М.: Энергоатом, 1990.
4. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с.
5. Бишард Е.Г. Аналоговые электроизмерительные приборы. - М: Высшая школа, 1991 г.
6. Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н. Энергосберегающий асинхронный электропривод. - М.: Академия, 2004.
7. Бурков, А. Ф. Основы теории и эксплуатации судовых электроприводов : учебник / А. Ф. Бурков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 340 с.
8. Бурков, А. Ф. Судовые электроприводы : учебник / А. Ф. Бурков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 372 с.
9. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / Ивановский ГЭУ. - Иваново, 2008. - 321 с.
10. Вольдек А.И. Электрические машины переменного тока. / А.И. Вольдек, В.В. Попов. – Л.: Питер, 2008. –350 с.
11. Вольдек А.И. Электрические машины постоянного тока и трансформаторы. / А.И. Вольдек, В.В. Попов. – Л.: Питер, 2008. –320 с.
12. Вольдек А.И. Электрические машины. Учебник для вузов. - М.: Энергия, 1978. - 832 с.
13. Голиков С.П. Судовая электроника и силовая преобразовательная техника: учебное пособие / С.П. Голиков, Н.П. Сметюх – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2016. – 302 с.
14. Дворак Н.М. Раздаточный материал к лекциям и практическим занятиям: Принципиальные схемы судовых автоматизированных установок. - Керчь, КМТИ, 1998.
15. Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с.

16. Зубчук В.И. и др. Справочник по цифровой схемотехнике / В.И.Зубчук, В.П.Сигорский, А.Н.Шкуро. - К.: Техшка, 1990. - 448 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. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. - М.: Машиностроение, 1978, 1980 г. - 736 с.
19. Катханов М.Н. и др. Функциональные устройства судовых автоматизированных систем. - Л.: Судостроение, 1991г.
20. 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.
21. Курсовое и дипломное проектирование судового электрооборудования и систем автоматики на рыбопромысловых судах: учебное пособие / С.П. Голиков [и др.], под общ. ред. С.П. Голикова. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – 285 с.
22. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с.
23. Микропроцессорные автоматические системы регулирования / Под ред. В.В. Солодовникова. - М.: Высш. школа, 1991. -255 с.
24. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1989 г.
25. Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. Часть 1,2. - Л: Энергоиздат, 1981.-522с.
26. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
27. Промышленность Украины: путь к энергетической эффективности. - Энергетический центр ЕС, Киев, 1995.
28. Сердобинцев С.П. Автоматика и автоматизация производственных процессов в рыбной промышленности. - М.: Колос, 1994.- 335 с.
29. Сердобинцев С.П. Автоматика и автоматизация производственных процессов в рыбной промышленности / С.П. Сердобинцев - М.: Колос, 1994. - 335 с.
30. Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. - 464 с.
31. Судовая автоматика / А.М. Прохоренков, Ю.Г. Татьянченко, В.С. Солодов - М.: Колос, 1992. - 448 с.
32. 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.