

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии



Ректор

(подпись)

В.Д.Нечаев
(Ф.И.О)

« 20 » января 2026 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по специальной дисциплине

(название вступительного испытания)

Научная специальность

2.4.3. Электроэнергетика

(шифр и название научных специальностей)

уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации

(название уровня ВО)

Севастополь
2026

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика:

1. **Разработана** на кафедре «Электроэнергетика» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.08.2021 № 721;

– Правила приема в федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре в 2026 году;

– Положение о приемной комиссии федерального государственного автономного учреждения «Севастопольский государственный университет»;

– Положение о экзаменационных комиссиях федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры), утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 147.

– Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденная ректором ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» 04.03.2025 г.

2. **Разработчики программы:** Руководитель рабочей группы – Завьялов В.М., доктор технических наук, профессор кафедры «Электроэнергетика», Таран А.А., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Электроэнергетика», Пономарева Н.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроэнергетика».

3. **Утверждена** на заседании кафедры «Электроэнергетика» от «01» 12 2025 г., протокол № 4.

Председатель профессиональной
экзаменационной комиссии,
профессор кафедры
«Электроэнергетика» _____


(подпись)

(дата)

В.М. Завьялов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения и порядок проведения вступительного испытания	4
2. Основное содержание программы вступительного испытания	6
3. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания	10
4. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию	12

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

В рамках научной специальности объектами изучения являются объекты электроэнергетики, системы генерирования электрической энергии, системы электроснабжения, электроэнергетическое оборудование, релейная защита и автоматика электроэнергетических систем, электростанции и подстанции, технологии ремонта и диагностики электрооборудования.

Электроэнергетические 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.

Программа вступительных испытаний предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования - программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 2.4.3 Электроэнергетика.

Цель вступительного испытания – выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Задачами вступительного испытания является оценка уровня теоретической подготовки экзаменуемого.

Вступительный экзамен для зачисления на программу подготовки кадров высшей квалификации по направлению 2.4.3 Электроэнергетика проводится в соответствии с Порядком приема на обучение по программам подготовки аспирантов.

К сдаче вступительного экзамена допускаются лица, окончившие ВУЗы по программам базового высшего образования, имеющие дипломы магистров или специалистов.

Вступительные испытания в аспирантуру проводятся в виде письменной контрольной работы. Экзаменационный лист состоит из 4 контрольных вопросов.

Время подготовки составляет 2 часа.

Условием подготовки к вступительному испытанию в аспирантуру является предварительное ознакомление поступающего с содержанием тем и вопросов, выносимых на экзамен, а также с требованиями, предъявляемыми к экзамену.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания в области электроэнергетики и электротехники, соответствующие предшествующему уровню подготовки.

Конкурсный вступительный экзамен проводится аттестационной комиссией, персональный состав которой утверждается приказом ректора СевГУ.

Для допуска к вступительным испытаниям поступающие в аспирантуру представляют в приемную комиссию университета документ государственного образца о высшем образовании и другие документы, предусмотренные правилами приема.

В основу настоящей программы вступительного испытания положены следующие темы:

- Электрические станции и подстанции
- Релейная защита
- Автоматика электроэнергетических систем
- Электрические машины
- Теория автоматического управления
- Силовая электроника и преобразовательная техника
- Надежность и техническая диагностика электротехнических систем
- Электрические аппараты

В случае если абитуриент не согласен с оценкой, выставленной аттестационной комиссией, он имеет право подать апелляцию в порядке, определенном Положением о приемной комиссии СевГУ.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Для составления экзаменационных вопросов на вступительном экзамене используются следующие дисциплины, изучаемые согласно учебному плану магистратуры по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника:

Тема 1. Электрические станции и подстанции

Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности; проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях и их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях; термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов; основные эксплуатационные характеристики синхронных генераторов, способы их включения в сеть; современные системы возбуждения синхронных генераторов; силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки; особенности режимов работы автотрансформаторов; дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока; основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов; схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов; схемы электрических соединений электростанций и подстанций.

Тема 2. Релейная защита

Назначение релейной защиты; токи и напряжения при однофазных коротких замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью; основные требования к защите от однофазных замыканий на землю и принципы её выполнения в сетях с изолированной нейтралью; защиты, реагирующие на ёмкостной ток и напряжение нулевой последовательности; защита от однофазных замыканий на землю, реагирующая на токи переходного режима; защита от междуфазных коротких замыканий; защита от перегрузки двигателей; принципы выполнения защит разделительных трансформаторов собственных нужд 6,3/0,4 (0,23) кВ; газовая защита ТСН 6,3/0,4 кВ; продольная дифференциальная токовая защита трансформаторов собственных нужд;

дифференциальная токовая защита двойной системы шин с фиксированным распределением присоединений; дифференциальная защита сборных шин; основные понятия и термины в области надёжности устройств релейной защиты.

Тема 3. Автоматика электроэнергетических систем

Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов; регулирование напряжения и реактивной мощности в энергосистемах; автоматическое регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах; общие сведения о противоаварийной автоматике; автоматическая частотная разгрузка; автоматическое повторное включение; автоматическое включение резервного питания; автоматическая ликвидация асинхронного режима.

Тема 4. Электрические машины

Основные элементы конструкции и принцип действия двигателя постоянного тока как электромеханического преобразователя энергии; основные элементы конструкции и принцип действия генератора постоянного тока как электромеханического преобразователя энергии; способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока; способы пуска в ход двигателей постоянного тока; основные элементы конструкции и принцип действия асинхронного двигателя как электромеханического преобразователя энергии; способы пуска в ход асинхронных двигателей; способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей; основные элементы конструкции и принцип действия трансформаторов; принципы исследования трансформаторов; условия включения трансформаторов на параллельную работу; схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Синхронные машины, принцип работы, основные элементы конструкции, назначение; способы включения синхронных генераторов на параллельную работу с сетью; синхронные двигатели, их достоинства и недостатки, способы пуска в ход.

Тема 5. Микропроцессорные системы управления

Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления; этапы разработки программного обеспечения; структуры электропривода с цифровыми микропроцессорными регуляторами; программная реализация регуляторов; перспективные типы микропроцессоров и однокристальных микро-ЭВМ; построение микропроцессорных управляющих устройств; микропроцессорные системы управления электроприводами; интерфейс микропроцессорных систем управления; стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с программируемыми контроллерами и управляющими ЭВМ; примеры реализации систем.

Тема 6. Теория автоматического управления

Классификация систем автоматического управления (САУ) по алгоритмам функционирования; разновидности регуляторов систем автоматического управления; основные понятия о типовых динамических звеньях и их характеристики; статические и динамические модели управления для описания процессов в объектах управления; структурные схемы САУ; понятия о математическом описании САУ в форме уравнений состояния; реализация математических моделей САУ на ПЭВМ; коррекция САУ, ее цели и задачи; основные понятия о синтезе САУ.

Тема 7. Силовая электроника и преобразовательная техника

Устройство и принцип действия выпрямителей; разновидности выпрямителей; устройство и принцип действия инверторов; автономные и ведомые сетью инверторы; устройство и принцип действия частотных преобразователей. принцип действия наиболее распространенных преобразователей электрической энергии: неуправляемых и управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки, ведомых сетью и автономных инверторов; регулируемых преобразователей постоянного и переменного напряжения для электроприводов; методики расчета и выбора силовых полупроводниковых приборов, трансформаторов и других элементов основных типов преобразователей

электрической энергии; особенности электромагнитных процессов и энергетические характеристики основных типов силовых преобразователей электрической энергии, степень их влияния на качество напряжения в системах электроснабжения.

Тема 8. Надежность и техническая диагностика

Надежность автоматизированных технических систем; понятие надежности; основные проблемы надежности; количественные характеристики безотказности; повышение надежности технических систем; диагностирование технических устройств.

Тема 9. Электрические аппараты

Принцип действия электрических аппаратов в системе автоматики, энергетические процессы, влияние их на работу автоматической системы; аналитические методы расчета и анализа процессов в элементах электрических аппаратах в целом, области применения и особенности их эксплуатации.

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Результаты вступительного испытания оцениваются по сто балльной (100) шкале. Ответ на каждый экзаменационный вопрос оценивается по 25 балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающих успешное прохождение вступительного испытания, составляет 60 баллов. Шкала оценивания вступительного испытания приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Шкала оценивания вступительного испытания

Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале	Сумма баллов по 100-балльной шкале
		экзамен	
Поступающий показывает в ответах на вопросы билета всесторонние, систематические и глубокие знания, проявляет способности свободно применять знания, умения и навыки в решении конкретных задач, при этом количество неправильных ответов на вопросы составляет не более 2 из 20-ти возможных.	Высокий	Отлично	90-100
Поступающий показывает в ответах на вопросы билета систематические знания, проявляет способности применять умения и навыки в решении конкретных задач, однако ответы на вопросы билета могут иметь незначительные упущения или неточности, при этом количество неправильных ответов на вопросы составляет от 3 до 6 из 20-ти возможных.	Достаточный	Хорошо	70-85
Поступающий показывает в ответах на вопросы билета знания и умения, характеризующие общие представления и элементарное понимание существа поставленных вопросов, обозначивший подходы и приёмы решения практического задания, при этом количество неправильных ответов на вопросы составляет от 6 до 7 из 20-ти возможных.	Средний	Удовлетворительно	60-65
Поступающий показывает в ответах на вопросы билета существенные пробелы в подготовке, допускает принципиальные ошибки в решении или невозможность самостоятельно выполнить практическое задание, при этом количество неправильных ответов на вопросы составляет от 8 до 20 из 20-ти возможных.	Низкий	Неудовлетворительно	0-60

Оценка *«отлично» (91-100 баллов)* выставляется в том случае, если студент демонстрирует отличное знание функционирования электрических станций, работы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, принципов действия и характеристик электрических машин, электрических аппаратов, методов и средств диагностики электрооборудования, преобразователей электрической энергии, теоретических основ управления.

Оценка *«хорошо» (76-90 баллов)* выставляется в том случае, если студент демонстрирует хорошее знание функционирования электрических станций, работы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, принципов действия и характеристик электрических машин, электрических аппаратов, методов и средств диагностики электрооборудования, преобразователей электрической энергии, теоретических основ управления.

Оценка *«удовлетворительно» (60-75 баллов)* выставляется в том случае, если студент демонстрирует: посредственное знание функционирования электрических станций, работы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, принципов действия и характеристик электрических машин, электрических аппаратов, методов и средств диагностики электрооборудования, преобразователей электрической энергии, теоретических основ управления.

Оценка *«неудовлетворительно» (менее 60 баллов)* выставляется в том случае, если студент не демонстрирует: знание функционирования электрических станций, работы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, принципов действия и характеристик электрических машин, электрических аппаратов, методов и средств диагностики электрооборудования, преобразователей электрической энергии, теоретических основ управления, наличие грубых стилистических ошибок в ответе, отсутствие аргументации.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Для подготовки к вступительному экзамену в аспирантуру по направлению 2.4.3 Электроэнергетика необходимо изучить следующие учебно-методические материалы:

Основная литература:

1. Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с.
2. Углов А.В. Релейная защита элементов схемы выдачи мощности блочных электрических станций.: Учеб. пособие. – Севастополь: СТУЭЭиП, 2013. – 132 с.
3. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб. пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с.
4. Копылов И. П. Электрические машины: учебник для студентов электромеханических. и электроэнергетических спец. вузов /И. П. Копылов. - М.: Высш. шк., 2004. - 360с.
5. Прохоров, С.Г. Электрические машины: учеб. пособ. для вузов / С. Г. Прохоров, Р. А. Хуснутдинов. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. — 410 с.
6. Дементьев, Ю. Н. Электропривод типовых производственных механизмов: учебное пособие / Ю. Н. Дементьев, Л. С. Удут, В. М. Завьялов, Н. В. Кояин. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 403 с.
7. Силовая электроника : учебно-методическое пособие / А. В. Удовиченко, Е. В. Гришанов, С. В. Кучак, Р. Ю. Сараханова. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 76 с.
8. Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. 4-издание, переработанное и дополненное. Москва.: Энергоатомиздат. 1998 г
9. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. – 311 с.

Дополнительная литература:

1. Лопатин В.Г., Лопатина Н.П. Защиты от однофазных замыканий на землю в сетях с изолированными нейтралями.: Учеб. пособие. – Севастополь: СТУЭЭиП, 2014. – 92 с.,
3. Соколовский, Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности

140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки 140600 "Электротехника, электротехника и электротехнологии" / Г. Г. Соколовский. – Москва: Академия, 2006. – 272 с.