МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

 ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Промышленной электроники»

|  |  |
| --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО» | «УТВЕРЖДАЮ» |
| Директор ИМиА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Бодров О.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г | Проректор РОПиМД\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Корячко А.В. «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г |
| Заведующий кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Круглов С.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б3.В.02 «ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК»**

Направление подготовки

13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки

«Электротехнология»

Уровень подготовки

Аспирантура

Квалификация выпускника – преподаватель-исследователь

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г.

**1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с научной специальностью «Электротехнология» по направлению подготовки кадров высшей квалификации 13.06.01 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА» (подготовка кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 878, программой-минимумом кандидатского экзамена по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы», утвержденной приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 г. № 274, паспортом научной специальности.

Настоящая программа регламентирует содержание и порядок проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с научной специальностью «Электротехнология».

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре): утв. Приказом Минобрнауки России от 19.11.2013 г. № 1259;

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА» (уровень подготовки кадров высшей квалификации): утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 878;

- Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Уставом ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет».

**2. перечень результатОВ освоения образовательной программы, ОЦЕНИВАЕМЫХ при ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ выпускников аспирантуры в форме ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Кандидатский экзамен по специальности является формой промежуточной аттестации при освоении программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 13.06.01 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА».

Цель кандидатского экзамена – установить глубину профессиональных знаний и уровень сформированности компетенций аспиранта, обучающихся по направлению подготовки 13.06.01 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА», ОПОП - Электротехнология.

Задачикандидатского экзамена: определить уровень сформированности у аспиранта профессиональных знаний, умений и практических навыков; установить подготовленность специалиста к самостоятельной научно-исследовательской и практической деятельности.

В процессе проведения государственного экзамена выпускник аспирантуры должен продемонстрировать освоение следующего комплекса компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кодыкомпетенции | Содержаниекомпетенций | Перечень планируемых результатов  |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях | Знать: основные методы научно-исследовательской деятельности, методологию и принципы критического анализа и оценки современных научных достижений по выбранной теме научного исследования, методы генерации новых идей.Уметь: проводить критический анализ современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях; генерировать новые идеи, применять нестандартные подходы и приемы при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях.Владеть: навыками систематизации и аналитического восприятия основных идей, представленных в научной литературе.  |
| УК-6 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | Знать: методологию самообразования, основные принципы отбора направлений самообучения, особенности научного творчества. Уметь: ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению. Владеть: навыками самостоятельной творческой работы, умением планирования и организации своего труда.  |
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | Знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.Уметь: применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.Владеть: навыками экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности. |
| ОПК-2 | Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | Знать: культуру научного исследования, в том числе новейшими информационно-коммуникационными технологиями. Владеть: культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.  |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | Уметь: разрабатывать новые методы исследования в области профессиональной деятельности.Владеть: навыками по применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности новых методов исследования |
| ОПК-5 | Готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования | Знать: актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; основные требования и квалификационную характеристику педагога высшей школы; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей.Уметь: осуществлять отбор учебного материала с учетом достижений науки в соответствии с выбранной научной специальностью, использовать результаты научных исследований в образовательной деятельности. Владеть: навыками общения и взаимодействия педагога высшей школы с обучающимися. |
| ПК-1 | Способность понимать, критически оценивать, анализировать, применять базовую информацию, современную научную, техническую и патентную литературу и пополнять научные знания в области электротехнологии | Уметь: критически оценивать, анализировать современную научную, техническую и патентную литературу. Владеть: способностью пополнять научные знания в области электротехнологии. |
| ПК-2 | Способность осваивать новое технологическое, исследовательское, и контрольно-измерительное оборудование, а также соответствующие технологии производства и исследования устройств электротехнологии | Знать: технологии производства и исследования устройств электротехнологии. Уметь: осваивать новое технологическое, исследовательское, и контрольно-измерительное оборудование. |
| ПК-3 | Готовность подготовить и провести физический эксперимент в области электро- и теплотехники, электротехнологии, осуществить обработку и анализ его результатов с использованием современных методов документирования экспериментальных данных и методов численного моделирования физических и технологических процессов | Уметь: осуществлять обработку и анализ его результатов с использованием современных методов документирования экспериментальных данных и методов численного моделирования физических и технологических процессов электро- и теплотехники, .Владеть: способностью подготовить и провести физический эксперимент в области электротехнологии. |
| ПК-4 | Способность разрабатывать новые модели физических процессов в области электро- и теплотехники, электротехнологии, которые могут быть положены в основу новых технологических процессов | Уметь: разрабатывать новые модели физических процессов в области электротехнологии. |

**3 МЕСТО КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

 **В СТРУКТУРЕ ОПОП, ОБЪЕМ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ**

Кандидатский экзамен относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, проводится *по очной форме обучения на 3-м курсе в 6-м семестре (по заочной на 4-м курсе)* согласно календарному графику учебного процесса.

Объем кандидатского экзамена составляет 36 часов (1 зачетная единица) по очной и заочной формам обучения.

**4 СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

1. *Теория электропривода*

Функции, выполняемые общепромышленным и тяговым приводом и его обобщенные функциональные схемы. Характеристики электромеханического преобразователя энергии и его математическое описание в двигательном и тормозном режимах. Обобщенная электрическая машина как основной компонент электропривода. Электромеханические свойства двигателей постоянного тока, асинхронных, синхронных и шаговых двигателей. Механические устройства. Нагрузка двигателя. Сопряжение двигателя с рабочим механизмом (редукторы, муфты).

Математические модели и структурные схемы электромеханических систем с электродвигателями разных типов.

Установившиеся режимы работы электропривода. Частотный и спектральный анализ. Учет упругих звеньев и связей. Учет нелинейностей. Построение адекватных моделей с использованием компьютерных технологий.

Переходные процессы в электроприводах. Линейные и нелинейные системы, передаточные и переходные функции электропривода. Примеры формирования оптимальных переходных процессов при разгоне и торможении электропривода с учетом процессов в рабочем механизме.

Обобщенный алгоритм компьютерного моделирования линейных или не линейных систем автоматизированного электропривода; представление и обработка результатов моделирования.

Регулирование координат электропривода. Характеристика систем электроприводов: управляемый преобразователь-двигатель постоянного тока, преобразователь частоты – асинхронный двигатель, преобразователь частоты – синхронный двигатель, системы с шаговыми двигателями, системы с линейными двигателями и сферы их применения.

Основные характеристики приборных систем электроприводов.

Следящие электроприводы. Многодвигательные электромеханические системы. Тяговые электроприводы.

Выбор типа и мощности электродвигателя, обоснование структуры, типа и мощности преобразователя. Основные этапы эскизного и рабочего проектирования электропривода.

1. *Автоматическое управление электроприводом*

Основные функции и структуры автоматического управления электроприводом. Типовые, функциональные схемы и типовые системы, осуществляющие автоматический пуск, стабилизацию скорости, реверс и остановку электродвигателей. Синтез систем с контактными и бесконтактными элементами. Принципы выбора элементной базы.

Общие вопросы теории замкнутых систем автоматического управления электроприводом (САУ) при заданном рабочем механизме.

Методы анализа и синтеза замкнутых, линейных и нелинейных, непрерывных и дискретных САУ. Применение методов вариационного исчисления и пакетов прикладных программ для ПЭВМ.

Системы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Типовые структуры систем управления асинхронными и синхронными двигателями. Особенности построение систем управления асинхронными и синхронными двигателями. Особенности построение систем управления электроприводов с тиристорными преобразователями. Системы с машинами двойного питания. Структура управления специальным приводами (тяговые, крановые, муфтовые и т.д.). Управление электроприводами с линейными двигателями.

Управление электроприводами при наличии редуктора и упругой связи двигателя с механизмом. Стабилизирующие системы управления электроприводами. Защита от перегрузок и аварийных режимов.

Типовые узлы и типовые САУ, поддерживающие постоянство заданных переменных. Типовые узлы и типовые следящие САУ непрерывного и дискретного действия. Оптимальные и инвариантные САУ. Анализ и синтез следящих САУ с учетом стохастических воздействий. Цифровые САУ. Электроприводы в робототехнических комплексах и гибких автоматизированных производствах. Применение микропроцессоров и микро-ЭВМ для индивидуального и группового управления электроприводами технологических объектов и транспортных средств.

Адаптивные системы автоматического управления и принципы их управления. Алгоритмы адаптации в электроприводах.

Надежность и техническая диагностика электроприводов.

1. *Теория и принципы работы комплексных узлов электрооборудования*

Научные основы и принципы работы наиболее распространенных комплектных узлов электрооборудования (по отраслям). Преобразователи напряжения, в том числе: генераторы и электромашинные преобразователи, управляемые вентильные преобразователи постоянного и переменного тока в постоянный, инверторы, непосредственные преобразователи частоты переменного тока и др.

Основные принципы построения систем и комплектных узлов общепромышленного электрооборудования и электрооборудования подвижных объектов. Контакторно-резисторные и электронные узлы систем управления электрическим подвижным составом и их особенности.

Контактные и бесконтактные узлы электродвигателями постоянного и переменного тока, работающие в непрерывных, релейных и импульсных режимах. Особенности проектирования. Элементная база силовых цепей электрооборудования (контакторы, резисторы, силовые полупроводниковые приборы).

1. *Электрооборудование для электроснабжения промышленных предприятий, транспорта и сельского хозяйства*

Классификация источников, приемников и преобразователей электрической энергии. Электрические нагрузки и закономерности изменения их во времени (по отраслям). Использование теории случайных процессов для представления основных параметров нагрузки. Основы теории прогнозирования и динамики потребления электрической энергии. Тяговые подстанции и их принципиальные особенности; типы тяговых подстанций электротранспорта.

Принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудования.

Выбор систем и схем электроснабжения. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Характерные схемы электроснабжения. Выбор напряжения в системах электроснабжения (по отраслям). Сокращение числа трансформации и выбор числа трансформации. Блуждающие токи и коррозия подземных сооружений. Защита от блуждающих токов.

Определение токов короткого замыкания и выбор электрических аппаратов защиты. Принципы автоматического повторного включения.

Качество электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на потребление электроэнергии и на производительность механизмов и агрегатов (по отраслям). Электромагнитная совместимость приемников электрической энергии с питающей сетью.

Средства улучшения показателей качества электроэнергии. Компенсация реактивной мощности в электроприводах и системах электроснабжения.

Технико-экономические расчеты в системах электроснабжения (по отраслям) и использование для этих целей современных компьютерных технологий. Теория интерполяции и аппроксимации; методы приближения функций в расчетах по электротехническим комплексам и системам.

Теория надежности и техническая диагностика в электроснабжении и преобразовании электрической энергии (по отраслям). Теория малых выборок, и ее использование в практике расчетов.

Компенсация реактивной мощности. Основные направления развития компенсирующих устройств.

Заземление электроустановок, молниезащита промышленных, транспортных и сельскохозяйственных сооружений, жилых и культурно-бытовых зданий.

Допустимые перегрузки элементов преобразовательных подстанций в системах электроснабжения; прогнозирование перегрузок.

Электрический баланс в системах электроснабжения городов, объектах сельского хозяйства, промышленных предприятий и подвижных объектов. Методика расчета потерь мощности в системах электроснабжения. Нормирование энергопотребления.

**5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАНДИДАТСКОГО** **ЭКЗАМЕНА**

Для приема кандидатского экзамена создается экзаменационная комиссия, состав которой утверждается руководителем организации.

Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «РГРТУ» в количестве не более 5 человек, и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Допуск аспиранта к сдаче кандидатского экзамена по специальности возможен при условии отсутствия у аспиранта академических задолженностей по специальной дисциплине.

Для сдачи кандидатского экзамена по специальности научный руководитель аспиранта должен разработать дополнительную программу по теме диссертационной работы.

Кандидатский экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам программы. Ответы на экзаменационные вопросы аспирант должен сопровождать конкретными примерами и ссылками на реальные обстоятельства и ситуации; при этом высказать свою точку зрения по излагаемым вопросам.

На подготовку к ответу дается 90 минут, в течение которых выпускник записывает тезисы ответов. Тезисы должны быть записаны понятным почерком.

Члены экзаменационной комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы для уточнения степени знаний выпускника. Члены экзаменационной комиссии выставляют оценку выпускнику по результатам ответов на вопросы. Оценки объявляются аспирантам в день сдачи экзамена.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указываются, в том числе, код и наименование направления подготовки, по которой сдавались кандидатские экзамены; шифр и наименование научной специальности, наименование отрасли науки, по которой подготавливается диссертация; оценка уровня знаний аспиранта по кандидатскому экзамену; фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень (в случае ее отсутствия - уровень профессионального образования и квалификация) каждого члена экзаменационной комиссии.

Кандидатский экзамен ориентирован на выявление у каждого из экзаменующихся целостной системы базовых знаний и умений, образующих основу для последующего профессионального самоопределения выпускника и повышения его квалификации.

Кандидатский экзамен организуется и осуществляется, как правило, в форме собеседования экзаменующегося с группой экспертов – членов экзаменационной комиссии, наделенной в установленном порядке соответствующими полномочиями.

Экспертной оценке на заключительной стадии кандидатского экзамена подвергаются устные ответы экзаменующегося на вопросы экзаменационного билета и на вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка результатов сдачи кандидатского экзамена осуществляется по шкале оценок: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", что соответствует шкале "компетенции студента полностью соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента в основном соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента не соответствуют требованиям ФГОСВО".

Решение об оценке комиссия принимает коллегиально и утверждает путем голосования ее членов, простым большинством голосов.

**6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Фонд оценочных средств для проведения кандидатского экзамена представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.**

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

а) основная учебная литература:

1. Ильинский Н.Ф., Козаченко В.Ф. Общий курс электропривода. М.: Энергоатомиздат, 1992.
2. Башарин А.В., Постников Ю.В. Примеры расчета автоматизированного привода на ЭВМ. Л.: Энергоатомиздпт, 1990.
3. Васильев А.А, Крючков И.П., Наяшков Е.Ф., Околович М.Н. Электрическая часть станций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Терехов В.М. Элементы автоматизированного электропривода. М.: Энергоатомиздат, 1987.
5. Ключев В.И. Теория электропривода. М.: Энергоатомиздат, 1998.
6. Федоров А.А. Основы электроснабжения предприятий. М.: Энергия, 1980.
7. Электроснабжение летательных аппаратов. Балагуров В.А., Беседин М.М., Галтеев Ф.Ф., Коробан Н.Т., Мастяев Н.З. /Под ред. Н.Т. Коробана. М.: Машиностроение, 1975.
8. Шенфельд Р., Хабигер Э. Автоматизированные электроприводы. Л.: Энергоатомиздат, 1985.
9. Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М. Подвижной состав электрифицированных железных дорог. Теория работы электрооборудования, электрические схемы и аппараты. М.: Транспорт, 1980.
10. Розенфельд В.Е., Исаев И.П., Сидоров Н.Н., Озеров М.И. Теория электрической тяги. М.: Транспорт, 1995.

б) дополнительная учебная литература:

1. Ильинский Н.Ф. Основы электропрнивода. М.: Изд-во МЭИ, 2000.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергоиздат, 1981.
3. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Л.: Энергоиздат, 1982.
4. Системы подчиненного регулирования электроприводов переменного тока с вентильными преобразователями. /О.В. Слежановский, Л.Х. Дацковский, И.С. Кузнецов и др. М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Справочник по автоматизированному электроприводу. /Под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского. М.: Энергоиздат, 1983.
6. Ефремов И.С., Коварев Г.В. Теория и расчет электрооборудования подвижного состава городского электрического транспорта. М.: Высшая школа. 1976.
7. Поздеев А.А. Электромагнитные и электромеханические процессы в частотно регулируемых асинхронных электроприводах. Чебоксары.: Изд-во Чувашского государственного университета, 1998.
8. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. М.: Высшая школа, 1990.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: http://минобрнауки.рф
2. Официальный сайт Всероссийской аттестационной комиссии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: http://vak.ed.gov.ru
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс]. – URL: http://fgosvo.ru

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам:

* Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/
* Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ**

На экзамене оцениваются:

1) понимание и степень усвоения теории;

2) методическая подготовка;

3) знание фактического материала;

4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;

5) умение приложить теорию к практике, решать физические задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;

6) знакомство с историей науки;

7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться беглым чтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Механического заучивания также следует избегать, поскольку его нельзя назвать учением уже потому, что оно создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию и, конечно уменьшает память. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, запоминании формулировок, установлении внутрипредметных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования своей деятельности, с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

**10.ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И**

**ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, 700102019)
2. Kaspersky Endpoint Security
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

При проведении кандидатского экзамена по специальной дисциплине по направлениюподготовки кадров высшей квалификации – 13.06.01 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА»; используется материально-техническая база радиотехнического университета:

1. аудитория для проведения консультаций и экзамена;
2. компьютерный класс для проведения самостоятельной работы, оснащенный индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.