МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента науки и инноваций

_____ В.М. Рулевский
«_____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Направление подготовки:	**13.06.01 Электро- и теплотехника**
Направленность (профиль):	**Силовая электроника**
Формы обучения:	**очная**
	заочная
Факультет:	**ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра:	**ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Год обучения	**4 (5)**
Семестр	**8 (10)**
Учебный план	Набора 2017 года и последующих лет
Трудоемкость ГЭ	2 з.е.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 36726

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от « 26 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа Государственной итоговой аттестации (ГИА) «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки *13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного 30.07.2014 года № 878*, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___»_____ 20___ г., протокол № ____.

Разработчик:

Руководитель основной образовательной программы, профессор каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Программа ГИА «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Заведующий аспирантурой _____ Т. Ю. Коротина

профессор каф. ПРЭ _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 36726

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Университета.

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки *13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность (профиль): Силовая электроника* к формам государственной итоговой аттестации относятся: ***подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена***, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный план по соответствующим образовательным программам.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программ подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.

2. Структура и содержание ГИА в форме государственного экзамена

2.1 Цель и задачи проведения государственного экзамена

Государственный экзамен (далее – ГЭ) является составной частью ГИА и должен выявить и оценить теоретическую подготовку аспиранта к решению профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности и включает проверку знаний и умений в области педагогики высшей школы, профессиональной деятельности, организации научных исследований и методов и технологий научной коммуникации.

2.2 Место государственного экзамена в структуре образовательной программы вуза

«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» относится к Блоку Б4 «Государственная итоговая аттестация» направлена на подготовку к сдаче, и сдача государственного экзамена по направлению подготовки *13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность (профиль): Силовая электроника.*

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин (практик).

Программа реализуется в 8 семестре (очная форма обучения), в 10 семестре (заочная форма обучения).

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 4 года, заочной – 5 лет.

2.3 Требования к результатам освоения образовательной программы

Государственный экзамен имеет междисциплинарный характер и проверяет освоение следующих компетенций:

Согласована на портале № 36726

Универсальные компетенции:

- *УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;*
- *УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;*
- *УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;*
- *УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;*
- *УК-5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;*
- *УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.*

Общепрофессиональные компетенции:

- *ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;*
- *ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;*
- *ОПК-4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;*
- *ОПК-5 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.*

Профессиональные компетенции:

- *ПК-1 владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, и методами проведения патентных исследований и защиты объектов интеллектуальной собственности;*
- *ПК-2 способность обобщать и адаптировать результаты научных исследований для целей преподавания дисциплин, соответствующих профилю научной специальности, в высших учебных заведениях;*
- *ПК-3 способность планировать и проводить исследования в области систем энергообеспечения;*
- *ПК-4 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области цифровых систем управления электроэнергетическими потоками.*

Требования к уровню освоения компетенций содержит карта формирования компетенций (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Карта формирования компетенций

Код компетенции	**Требования к уровню освоения компетенций**

Согласована на портале № 36726

УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6	***Знать:*** *- уровень современных научных достижений исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;* *- основы системного мировоззрения в области истории и философии науки;* *- основные российские и международные исследовательские коллективы, занятые решением научных и научно-образовательных задач в области силовой электроники*; *- современные методы и технологии научной коммуникации, государственный и иностранный язык;* *- этические нормы в рамках своей профессиональной деятельности и вне её;* *- пути повышения своего профессионального и личностного уровня.* ***Уметь:*** *- дать оценку уровню научных достижений конкретных исследовательских и практических задач и предложить пути их решений;* *- осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения;* *- подать заявку на участие в работе российских и международных исследовательских коллективов разработчиков устройств силовой электроники*; *- использовать современные методы и технологии научной коммуникации;* *- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности и в жизни;* *- ставить и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.* ***Владеть:*** *- навыками критического анализа конкретных исследовательских и практических задач и генерированию новых идей на основе современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях;* *- методами проектирования и осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;* *- навыками участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;* *- государственным и иностранным языками;* *способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности* *- навыками профессионального и личностного развития.*

Согласована на портале № 36726

ОПК-1 *ОПК-2* *ОПК-4* *ОПК-5*	***Знать:*** *- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области создания устройств силовой электроники;* *- культуру научных исследований, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;* *- технологию организации работ исследовательского коллектива;* *- источники основных образовательных программ высшего образования.* ***Уметь:*** *- методически грамотно спланировать теоретические и экспериментальные исследования в области создания устройств силовой электроники;* *- провести научные исследования с использованием информационно-коммуникационных технологий;* *- организовать работу исследовательского коллектива в области создания устройств силовой электроники;* *- вести преподавательскую деятельность по предложенной образовательной программе высшего образования.* ***Владеть:*** *- навыками теоретических и экспериментальных исследований в области создания устройств силовой электроники;* *- культурой научного исследования и информационно-коммуникационными технологиями;* *- навыками организации работы исследовательского коллектива в области создания устройств силовой электроники;* *- методами преподавания по образовательным программам высшего образования.*
ПК-1 *ПК-2* *ПК-3* *ПК-4*	***Знать:*** *- современные информационно-коммуникационные технологии;* *- ресурсы патентных баз и организации, обеспечивающие защиту интеллектуальной собственности;* *- источники документации, регламентирующие профили научных специальностей в высших учебных заведениях;* *- обладать знаниями в области силовой электроники;* *- методику и инструментарий проведения физического, математического, имитационного и компьютерного моделирования устройств силовой электроники.* ***Уметь:*** *- провести патентные исследования и работы по защите объектов интеллектуальной собственности;* *- адаптировать результаты научных исследований для целей преподавания дисциплин, соответствующих профилю «Силовая электроника»;* *- планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования устройств силовой электроники;* *- провести моделирование цифровых систем управления устройствами силовой электроники.*

Согласована на портале № 36726

	Владеть: *- принципами научного исследования в области создания устройств силовой электроники;* *- методами патентных исследований и защиты интеллектуальной собственности;* *- навыками обобщения результатов научных исследований и их применения для преподавания дисциплин, соответствующих профилю «Силовая электроника»;* *- навыками теоретических и экспериментальных исследований в области силовой электроники;* *- методами проектирования систем управления силовыми преобразователями энергии.*

2.4 Структура и содержание государственного экзамена

Государственный экзамен носит комплексный характер. Он включает проверку теоретических знаний аспиранта и практических умений самостоятельно осуществлять педагогическую деятельность. Экзамен проводится ***в устной форме***.

Общее количество времени, отведенное на подготовку и сдачу ГЭ для аспирантов в соответствии со ФГОС ВО, составляет ***2 зачетных единицы / 72 часа***.

3. Структура экзаменационного билета государственного экзамена

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов – по одному из каждого блока образовательной программы. Каждый билет формируется по принципу случайного выбора. Экзаменационные вопросы и билеты хранятся на кафедре *промышленной электроники ТУСУР*, сотрудником которой является руководитель образовательной программы.

Блок 1. *Образовательные технологии в техническом университете*.

Блок 2. Знания в области профессиональной деятельности: вопросы по обязательной дисциплине, соответствующей направленности образовательной программы, по дисциплинам вариативной части блока по выбору учебного плана:

- *Силовая электроника*;
- *Математическое моделирование силовых преобразователей;*
- *Интеллектуальная силовая электроника;*
- *Патентования результатов научных исследований*.

Блок 3. Вопрос из области организации научных исследований, методов и технологий научной коммуникации, связанных с областью профессиональной деятельности выпускника аспирантуры:

- *Основы организации научных исследований;*
- *Иностранный язык;*
- *Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований;*
- *Теория систем и системный анализ.*

Пример экзаменационного билета приведен в Приложении А.

3.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Блок 1.

Согласована на портале № 36726

Перечень вопросов к государственному экзамену по дисциплине *Образовательные технологии в техническом университете:*

1. Основные направления государственной политики РФ в сфере образования.
2. Федеральные государственные образовательные стандарты.
3. Профессиональные стандарты.
4. Педагогика как наука. Объект, предмет и функции педагогики.
5. Педагогическая деятельность: сущность, структура, содержание.
6. Педагогическая психология как наука.
7. Индивидуальные особенности студентов, стили учебной деятельности.
8. Функциональные состояния в учебной деятельности.
9. Особенности процесса обучения в высшей школе.
10. Инновации в образовании.
11. Характеристика преподавания как деятельности.
12. Эффективные педагогические коммуникации и профилактика конфликтов.
13. Профессиональные деформации преподавателя и их профилактика.
14. Стресс и эмоциональное выгорание преподавателя, причины и профилактика
15. Специфика организационных форм обучения в вузе
16. Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД).
17. Понятие и виды образовательных технологий.
18. Интерактивные образовательные технологии.
19. Электронное обучение, интернет-технологии в образовании.
20. Технологии оценки знаний.

Блок 2.

Перечень вопросов к государственному экзамену по дисциплинам, непосредственно связанным с областью профессиональной деятельности:

Силовая электроника:

1. Линейные усилители. Однокаскадные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителей.
2. Активные фильтры на основе операционных усилителей и RC-цепей. Генераторы гармонических колебаний с RC- и LC-цепями. Прецизионные выпрямители на операционных усилителях.
3. Ключи на IGBT и полевых транзисторах. Схемотехника ключей на большие мощности. Энергия, рассеиваемая в транзисторах при переключении, основные приемы отвода тепла. Транзисторные ключи переменного тока схемотехника, области применения, особенности.
4. Импульсные схемы и стабилизаторы напряжения. Компараторы, одновибраторы, мультивибраторы и генераторы линейно изменяющегося напряжения на основе дискретных компонентов, операционных усилителей и логических интегральных схем.
5. Основные схемы одно- и трехфазных выпрямителей. Работа однофазных выпрямителей на активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузки, на нагрузку, содержащую противо-ЭДС и индуктивность. Режим прерывистого тока.
6. Непосредственный преобразователь частоты. Одно- и многофазная схемы непосредственного преобразователя частоты, особенности его работы на активно-индуктивную нагрузку.

Согласована на портале № 36726

7. Транзисторные преобразователи напряжения с передачей энергии через трансформатор на интервале формирования импульса и во время паузы.
8. Автономные инверторы тока и напряжения, их сравнительная оценка. Автономный параллельный инвертор как пример инвертора тока, его внешняя характеристика. Стабилизация и регулирование выходного напряжения инвертора тока с помощью индуктивно-тиристорного компенсирующего устройства.
9. Преобразователи напряжения с звеном повышенной частоты. Транзисторные инверторы на ключах переменного тока области применения, алгоритмы управления, характеристики, применение метода коммутационных разрывных функций к их анализу.
10. Методы снижения коммутационных потерь в инверторах повышенной частоты – демпфирующие цепи, резонансная и квазирезонансная коммутация.

Патентования результатов научных исследований:

1. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) - основные направления деятельности.
2. Охрана объектов промышленной собственности в РФ. Сравнение объектов патентного права: изобретения, полезной модели, промышленного образца. Критерии патентоспособности.
3. Сроки действия патентов, выдаваемых в РФ на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
4. Патентные права на объекты промышленной собственности согласно части четвертой ГК РФ (гл.72 «Патентное право») с учетом изменений законодательства.
5. Охрана полезной модели согласно части четвертой ГК РФ (с учетом изменений 2014г.). Ответственность за нарушение исключительного права объектов патентного права по закону РФ.
6. Технология проведения патентного поиска по теме курсового, дипломного, или группового проекта. Патентная чистота. Ближайший аналог.
7. Возможные нарушения личных неимущественных прав по закон РФ. Защита прав авторов и патентообладателей по закону РФ.
8. Технические средства защиты объектов патентного права. Технические средства защиты объектов авторского и смежного права. Технические средства защиты маркетинговых обозначений.
9. Принцип построения международной патентной классификации МПК. Использование МПК для нахождения аналога и прототипа по патентуемому объекту.
10. Структура формулы изобретения и полезной модели для заданного объекта, описание изобретения, реферат, рисунки. Патентная заявка.

Математическое моделирование силовых преобразователей:

1. Задачи функционального проектирования управляемых систем преобразования энергии. Формализованное представление импульсно-модуляционного преобразователя.
2. Структура компьютерной модели управляемых систем преобразования энергии.
3. Назначение и содержание метода коммутационных разрывных функций. Различные виды модуляции энергетического потока.
4. Методика построения решения системы уравнений, описывающих импульсно-модуляционную систему на участках непрерывности коммутационной функции.

Согласована на портале № 36726

5. Алгоритм поиска моментов коммутации. Принципы построения импульсной последовательности для разных видов импульсной модуляции.
6. Принципы построения импульсной последовательности для разных преобразователей. Методика формирования решения в узлах импульсной последовательности.
7. Построение стробоскопического отображения. Принцип, методика и алгоритм построения бифуркационной диаграммы.
8. Методы анализа устойчивости решения нелинейного импульсного преобразователя.
9. Представление алгоритмов параметрической оптимизации.
10. Теория устойчивости Ляпунова для линейных и нелинейных систем. Концепция устойчивости для периодических решений. Устойчивость m-цикла.

Интеллектуальная силовая электроника:

1. Обработка информации. Количественная оценка информации. Виды сигналов. Характеристика аналоговых сигналов – спектры и функции распределения. Передача информации модулированными сигналами с гармоническим и импульсным носителями.
2. Кодирование цифровых сигналов, виды цифровых кодов. Понятие о системах счисления, обратном и дополнительном кодах. Кодовые расстояния, избыточное кодирование, коды с обнаружением и исправлением ошибок.
3. Способы цифро-аналогового и аналогоцифрового преобразований. Преобразователи, основанные на последовательном счете, поразрядном уравновешивании и считывании. Преобразователи временных интервалов: аналоговый сигнал – интервал, аналоговый сигнал – частота, интервал–код, частота–код.
4. Дешифраторы, мультиплексоры, арифметические логические устройства – принцип их действия и особенности использования. Основные виды триггеров, построение счетчиков и регистров. Реверсивные счетчики. Емкость счетчика и управление ею.
5. Регистры с последовательным и параллельным вводом и выводом информации.
6. Синтез узлов на основе типовых логических элементов. Виды полупроводниковых запоминающих устройств. Способы расширения адресного пространства и разрядности данных запоминающего устройства.
7. Программирование ПЗУ, ОЗУ, РПЗУ. Полупроводниковое запоминающее устройство как многофункциональный логический элемент.
8. Микропроцессорная техника систем управления. Программная реализация процедур сбора, вычислительных операций над информацией и управления.
9. Структура микропроцессорной системы, ее составные части. Магистральный способ связи узлов. Магистрали данных, адреса управления.
10. Функционирование микропроцессора при выполнении команд. Машинные циклы, слова состояния процессора. Виды команд. Переходы – выполнение подпрограмм, стек, прерывания и обработка прерываний, прямой доступ к памяти.

Блок 3.

Перечень вопросов из области организации научных исследований, методов и технологий научной коммуникации:

Основы организации научных исследований:

Согласована на портале № 36726

1. Организация научного труда и принципы построения диссертации.
2. Конкурентная технология финансирования НИР и ОКР.
3. Организация и планирование научных исследований.
4. Бизнес-планирование НИР и ОКР.
5. Финансовая деятельность в рамках НИОКР.
6. Научные результаты, защита интеллектуальной собственности.
7. Этапы создания продукта – от идеи до постановки на производство.
8. Диссертация как научно-квалификационная работа.
9. Диссертация, её основные составляющие части.
10. Требования к оформлению диссертации.

Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований:

1. Публикация научных результатов. Требования ВАК.
2. Научная статья её основные части.
3. Этические принципы научной публикации. Авторство.
4. Реферативные международные базы данных Scopus и Web of Science.
5. Индекс цитирования ученого / издания / публикации. Индекс Хирша.
6. Научные сети Mendeley, LinkedIn, ResearchGate, Social Science Research Network.
7. Идентификатор ORCHID и ResearcherID. Привязка авторства публикаций.
8. Организация конференций, научная интеграция.
9. Апробация научных результатов диссертационной работы. Критика.
10. Информационное представление диссертации, сайты диссертационных советов.

Теория систем и системный анализ:

1. Общие представления о науке, научном исследовании и учёном.
2. Этические принципы научной деятельности.
3. Концепции современного естествознания.
4. Общенаучные методы исследования и его методологические вопросы.
5. Методология научных исследований.
6. Философская методология как высший уровень методологического анализа.
7. Методология научных исследований.
8. Теоретический и эмпирический уровни познания
9. Физическое и математическое моделирование
10. Системный анализ, его основные этапы.

4. Порядок проведения ГИА в форме государственного экзамена.

Проведение экзамена в устной форме включает в себя подготовку аттестуемого аспиранта к ответу и его выступление перед экзаменационной комиссией. На подготовку аспиранта к ответу отводится не более 1 часа. При подготовке к ответу аспирант ведет записи на выданных листах. Правила пользования справочной или иной литературой во время подготовки устанавливаются кафедрой, ответственной за ОПОП, и доводятся до сведения аспирантов на консультациях.

Выступление аспиранта перед государственной экзаменационной комиссией проводится, как правило, в течение 10–15 минут по вопросам, сформулированным в билете. После завершения ответа члены ГЭК задают аспиранту вопросы.

Согласована на портале № 36726

По окончании экзамена, аттестуемые аспиранты сдают все выданные листы, включая черновики и неиспользованные, секретарю экзаменационной комиссии для передачи.

Решение ГЭК по государственному экзамену принимается после завершения заслушивания ответов всех аттестуемых аспирантов.

Результаты сдачи государственного экзамена, проводимого в устной форме, объявляются в день проведения экзамена после оформления протоколов заседаний ГЭК.

Ответы на экзаменационные вопросы, выполненные на листах, хранятся в течение года на кафедре, ответственной за ОПОП. После этого срока они могут быть уничтожены в установленном порядке.

5. Учебная литература и ресурсы сети Интернет, необходимые для организации и проведения государственного экзамена

Основная литература

1. Смирнов, С. Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учебное пособие для вузов / С. Д. Смирнов. - 3-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2007. - 393 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.).

2. Психология коммуникации: Психология коммуникации / Смольникова Л. В., Покровская Е. М. – 2016. 115 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5979 (дата обращения 04.07.2018).

3. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ТУСУРа. https://regulations.tusur.ru/documents/769. (дата обращения 04.07.2018).

Дополнительная литература

1. Образовательный процесс в профессиональном образовании : учебное пособие для вузов / В. И. Блинов [и др.] ; под общ. ред. В. И. Блинова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 314 с. — (Серия : Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-00080-1. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/CC4F65AB-8761-4800-9D52-8C08CBFAA041/obrazovatelnyy-process-v-professionalnom-obrazovanii. (дата обращения 04.07.2018).

2. Орлова, В. В. Педагогика и психология высшей школы: Лекционный курс [Электронный ресурс] / В. В. Орлова — Томск: ТУСУР, 2016. — 66 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5888. (дата обращения 04.07.2018).

3. Современные проблемы электроэнергетики: Учебное пособие / Ушаков В.Я. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 447 с.: ISBN 978-5-4387-0521-5 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=701886 (дата обращения: 29.06.2018).

4. Непосредственные преобразователи частоты с естественной коммутацией для электромеханических систем / Грабовецкий Г.В., Куклин О.Г., Харитонов С.А. - Новосиб.: НГТУ, 2009. - 320 с.: ISBN 978-5-7782-1260-2 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=557096 (дата обращения: 29.06.2018).

5. Структурный синтез многофазных вентильных преобразователей / Евдокимов С.А., Щуров Н.И. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 423 с.: ISBN 978-5-7782-1406-4 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=556797 (дата обращения: 29.06.2018).

Согласована на портале № 36726

6. Иванчура, В. И. Быстродействующие импульсные стабилизаторы напряжения [Электронный ресурс] : монография / В. И. Иванчура, Д. В. Капулин, Ю. В. Краснобаев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 172 с. - ISBN 978-5-7638-2317-2. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=441448 (дата обращения: 29.06.2018).

7. Моделирование процессов управления в интеллектуальных измерительных системах / Капля Е.В., Кузеванов В.С., Шевчук В.П. - М.: Физматлит, 2009. - 512 с.: ISBN 978-5-9221-1131-7. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=544737 (дата обращения: 29.06.2018).

Учебно-методическая литература

1. Педагогика: Учебно-методическое пособие / Попова Л. Л. – 2007. 60 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/891 (дата обращения 04.07.2018).

2. Ехлаков Ю.П. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена: Методические рекомендации для аспирантов [Электронный ресурс] / Ю. П. Ехлаков. — Томск: ТУСУР, 2018. — 9 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7370 (дата обращения 04.07.2018).

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru
3. http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
4. Патентная база USPTO - http://patft.uspto.gov/
5. Федеральный институт промышленной собственности - http://new.fips.ru/
6. Европейское патентное ведомство - https://worldwide.espacenet.com/?locale=en_EP
7. Система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru
8. Система «ГАРАНТ» - www.garant.ru

6. Материально-техническое обеспечение

6.1 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для подготовки к процедуре представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) используются учебные аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;

Согласована на портале № 36726

– компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

– Microsoft Windows;
– OpenOffice;
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
– 7-Zip;
– Google Chrome.

6.2 Материально-техническое обеспечение для проведения государственного экзамена

Для проведения процедуры сдачи ГЭ необходимо помещение, вместимостью не менее 18 человек, в котором оборудованы рабочие места для всех членов ГЭК, с возможностью вести записи, протоколы, проверять письменные ответы, выслушивать устные ответы экзаменуемых.

7. Оценочные средства государственного экзамена

В оценочные средства при проведении ГИА входят вопросы, нацеленные на проверку уровня освоения компетенций, касающихся научно-исследовательской деятельности в области *создания силовых преобразователей электрической энергии* и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Для выявления результатов обучения используются следующие оценочные средства и технологии:

Таблица 7.1 – Паспорт оценочных средств по дисциплине

Наименование оценочных средств	Экзаменационные билеты		
Технология	Государственный экзамен		
Вид аттестации	Итоговая аттестация по дисциплине.		
Коды аттестуемых компетенций	УК	ОПК	ПК
	УК-1 *УК-2* *УК-3* *УК-4* *УК-5* *УК-6*	*ОПК-1* *ОПК-2* *ОПК-4* *ОПК-5*	*ПК-1* *ПК-2* *ПК-3* *ПК-4*

Показатели оценивания ответов выпускника отражают:

– знание программы выпускниками;
– научный и общий кругозор выпускников;
– умение связывать теоретические вопросы с практикой;
– умение объяснять факты науки с точки зрения ее новейших достижений;
– умение привлекать материалы смежных наук;
– понимание связи предмета м требованиями его преподавания в вузе;

Согласована на портале № 36726

– умение анализировать факты, обобщать их, делать выводы;
– степень овладения практическими навыками и умениями;
– степень самостоятельности в суждениях;
– навыки владения устной речью;
– уровень знания методики преподавания предмета;
– умение анализировать факты, обобщать их, делать выводы.

Таблица 7.2 – Критерии экспертного анализа и оценки качества знаний аспиранта на итоговом государственном экзамене

Критерии	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовлетвори-тельно**	**Неудовлетвор ительно**
Соответствие ответов формулировкам вопросов в экзаменационном билете	Соответствие критерию по всем вопросам экзаменацио нного билета	Частичное несоответствие по одному из вопросов билета	Полное несоответствие по одному из 3-х вопросов билета или частичное несоответствие по двум или трем вопросам билета	Полное несоответствие по двум или трем вопросам билета
Структура, последовательн ость и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и	Соответствие критерию при ответе на вопросы билета и комиссии	Несоответствие по одной или двум позициям при ответе на вопросы билета и комиссии	Несоответствие по трем и более позициям при ответе на вопросы билета или комиссии	Несоответст вие критерию
Полнота, самостоятельнос ть ответов.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы билета и комиссии	Имели место небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество, было устранено аспирантом с помощью уточняющих вопросов комиссии	Имеет место существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена аспирантом с помощью уточняющих вопросов комиссии	Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета и комиссии
Знание нормативно-правовых документов	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы билета и комиссии	Имеют место несущественные упущения в ответах (не совсем точная формулировка названия документа, отдельных его положений)	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из них по названию, содержанию и т.д.)	Полное незнание нормативно-правовой базы

Согласована на портале № 36726

Уровень знания специальной литературы по программе	Полное соответствие данному критерию при ответе на вопросы билета и	Незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы	Знание только отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы	Полное незнание специальной литературы
Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер	Полное соответствие данному критерию при ответе на вопросы билета и комиссии	Способность проявляется в большинстве случаев	Способность проявляется редко	Полное отсутствие навыка интегрировать знания, привлекать сведения из других научных сфер
Умение увязывать теорию с практикой	Полное соответствие данному критерию	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется
Качество ответов на дополнительны е вопросы	Даны верные ответы на все дополнительны е вопросы комиссии	Даны неполные ответы на дополнительны е вопросы комиссии или один неверный ответ	Ответы на большую часть дополнительных вопросов комиссии даны неверно	На все дополнительн ые вопросы комиссии даны неверные ответы

8. Проведение государственного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения государственного экзамена для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Подготовка и сдача государственного экзамена для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств общего и специального назначения. Перечень используемого материально-технического обеспечения:

– учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;

– библиотека, имеющая рабочие места для студентов, оборудованные доступом к базам данных и интернетом;

– компьютерные классы;

– аудитория Центра сопровождения студентов с инвалидностью с компьютером, оснащенная специализированным программным обеспечением для студентов с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

Согласована на портале № 36726

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме;
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;
– в форме электронного документа.

Сдача государственного экзамена для лиц с нарушениями зрения проводится в устной форме. На время подготовки к ответу в аудитории должна быть обеспечена полная тишина. Гарантируется допуск в аудиторию, где проходит государственный экзамен, собаки-проводника при наличии документа, подтверждающего ее специальное обучение, выданного по форме и в порядке, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 21 июля 2015г., регистрационный номер 38115).

Для лиц с нарушениями слуха государственный экзамен проводится без предоставления устного ответа. Вопросы комиссии и ответы на них представляются в письменной форме. В случае необходимости, вуз обеспечивает предоставление услуг сурдопереводчика.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата государственный экзамен проводится в аудитории, оборудованной в соответствии с требованиями доступности. Помещения, где могут находиться люди на креслах-колясках, должны размещаться на уровне доступного входа или предусматривать пандусы, подъемные платформы для людей с ограниченными возможностями или лифты. В аудитории должно быть предусмотрено место для размещения обучающегося на коляске.

Согласована на портале № 36726

Приложение А.
Форма экзаменационного билета к государственному экзамену.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной образовательной
Программы *13.06.01*

_____ С.Г. Михальченко
«_____» _____ 20___ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____
по государственному экзамену
Направление: *13.06.01 Электро- и теплотехника*,
Направленность (профиль): *Силовая электроника*

Вопрос 1. *Основные направления государственной политики РФ в сфере образования.*

Вопрос 2. *Математическое описание управляющего модуляционного сигнала при помощи коммутационной разрывной функции*.

Вопрос 3 *Организация научного труда и принципы построения диссертации*.

Начало экзамена _____

Окончание экзамена _____

Согласована на портале № 36726