

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



И. Н. Якунина

«20» января 2021 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки/специальность: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/направленность/специализация: Системы и устройства подвижной радиосвязи

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

год набора: 2020

Тамбов, 2021

Авторы-составители:

Доктор технических наук, профессор Пасечников Иван Иванович

Кандидат технических наук, доцент Штейнбрехер Валерий Васильевич

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 930).

Программа согласована с представителями работодателей:

1. Кондратьев Михаил Юрьевич - генеральный директор, АО «Тамбовский завод «Октябрь» и АО «Тамбовский завод «Ревтруд»

2. Назаров Александр Сергеевич - заместитель генерального директора, ООО «Экотелеком-Т»

Программа ГИА принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «15» января 2021 г. Протокол № 6

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Программа государственного экзамена.....	8
3. Выпускная квалификационная работа.....	8
4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	13
6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	17

1 Общие положения

1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Блок БЗ Государственная итоговая аттестация относится к базовой части ОП ВО.

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина" по образовательной программе ВО по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи включает:

- Подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Вид выпускной квалификационной работы – Бакалаврская работа.

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

1.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускников

- научно-исследовательский
- технологический

1.3 Область(и) профессиональной деятельности и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускников, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность

01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований)

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

1.4 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Подготовка и защита ВКР
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	+
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	+
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	+
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	+

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	+
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	+
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	+
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	+
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	+
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	+
ПК-1	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания средств и оборудования сетей и организаций связи	+
ПК-2	Способен осуществлять приемку, тестирование и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами	+
ПК-3	Готов содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов	+
ПК-4	Способен составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования связи	+
ПК-5	Способен проводить планово-профилактические и ремонтно-восстановительные работы	+
ПК-6	Готов осуществлять мониторинг состояния оборудования, учета отказов оборудования, ведения документации	+
ПК-7	Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	+
ПК-8	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики	+

1.5 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи предполагает, что выпускник должен:
знать:

- основные виды сигналов, основы теории, методы и средства теоретического исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях, методы анализа элементов систем связи в условиях воздействия помех, методы решения основных задач оптимального радиоприема в системах связи;

принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов, методы представления цифровых сигналов во временной, частотной областях и в комплексной плоскости, основные свойства и характеристики линейных стационарных систем, дискретное преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье, особенности дискретизации непрерывных сигналов, структуры для дискретных КИХ и БИХ-систем, методы проектирования фильтров, особенности архитектур процессоров ЦОС;

основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах; основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах; особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;

принципы построения и функционирования устройств аналоговой и цифровой электроники;

принципы выбора методов анализа и синтеза электронных устройств с заданными статическими и динамическими характеристиками;

физические принципы процессов формирования и генерирования сигналов в основных каскадах УФГС;

основные структуры, схемотехнику, свойства и методы расчета УФГС;

принципы выбора и обоснования структурной и принципиальной схем УФГС, соответствующих современному уровню теории и техники с учетом его места в радиотехнической системе, электромагнитной совместимости и сопряжения его параметров с общими параметрами системы;

основные требования, предъявляемые к УФГС систем связи;

важнейшие технические характеристики, количественные и качественные показатели работы УФГС систем связи и требования, предъявляемые к ним; типовые конструктивные и схемные решения, используемые в современных УФГС систем связи;

принципы работы отдельных компонентов устройств приема и обработки сигналов и понимать физические процессы, происходящие в них;

виды искажений непрерывных и дискретных сигналов при прохождении радиотракта приемника, виды помех радиоприему и методы повышения его помехоустойчивости,

особенности радиоприемных устройств различного назначения;

принципы построения, структуры, основные характеристики ССПО, основные виды сигналов, используемых в ССПО;

способы распределения информации в ССПО, методы формирования радиоканалов и обеспечения радиопокрытия заданной территории; элементную базу и схемотехнику ССПО, типовые схемы и принцип работы распространенных и перспективных ССПО;

современные и перспективные направления развития ССПО, сферы применения знаний, полученных при изучении дисциплины;

уметь:

- рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных радиотехнических цепей; рассчитывать и анализировать параметры электрических цепей и фильтров на персональных компьютерах, проводить математический анализ физических процессов в устройствах формирования, преобразования сигналов, использовать основные положения статистической теории систем связи для расчета основных характеристик качества работы устройств телекоммуникационных систем при воздействии помех;

проводить анализ и синтез логических устройств, синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование;

формулировать основные технические требования к инфокоммуникационным системам, проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости инфокоммуникационных систем;

рассчитывать электронные цепи постоянного и переменного тока;

выполнять анализ электронных устройств и обобщать их динамические показатели;

использовать методы и способы: осуществления схемотехнического проектирования разрабатываемого УФС;

проводить основные технические расчеты УФС систем связи, проектировать УФС систем связи;

применять на практике методы анализа и расчета основных функциональных узлов радиоприемных устройств;

разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития теории и техники структурные и принципиальные схемы радиоприемных узлов и устройств с учетом их места в системах радиосвязи и радиодоступа, условий их эксплуатации, включая требования экономики, охраны труда и окружающей среды, эргономики и технической эстетики;

выбирать элементную базу с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности;

осуществлять схемотехническое проектирование разрабатываемых радиоприемных узлов и устройств, включая расчет элементов принципиальных схем и технических показателей, стремясь к их технико-экономической оптимизации;

проводить натурный эксперимент по измерению основных показателей и характеристик радиоприемников и их функциональных узлов;

проводить математический анализ физических процессов, имеющих место при различных условиях распространения радиоволн и влияющих на уровень полезного сигнала в точке приема в ССПО;

оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости ССПО, определять требуемое число каналов связи для обеспечения заданной абонентской нагрузки, рассчитывать (в том числе с использованием персональных компьютеров) основные характеристики и параметры ССПО;

разрабатывать структурные и функциональные схемы аналоговых и цифровых ССПО, применять современную элементную базу и вычислительную технику при проектировании.

владеть:

- Владеть: навыками экспериментального исследования радиотехнических цепей в рамках физического и математического моделирования;
 начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров; навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств;
 методами компьютерного моделирования при передаче информации, навыками оценки помехоустойчивости каналов связи;
 навыками экспериментального определения статических и динамических характеристик электронных устройств;
 навыками использования методов выбора элементной базы УФС, выполнения расчетов параметров элементов, оптимизации этих параметров и режимов работы с учетом требований, предъявляемых к системам связи;
 самостоятельного изучения схем и конструктивных особенностей современных УФС систем связи;
 методами построения и способами реализации на ЭВМ имитационных моделей устройств формирования генерирования сигналов;
 первичными навыками настройки и регулировки радиоприемной аппаратуры при производстве, установке и технической эксплуатации;
 навыками практической работы с лабораторными макетами ССПО, практического проведения инструментальных измерений с применением современных измерительных приборов;
 методами компьютерного моделирования физических процессов при обработке сигналов и выделении информации в ССПО;
 навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета ССПО.

1.6 Порядок проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится согласно Положению о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

2 Программа государственного экзамена

Не предусмотрено учебным планом

3. Выпускная квалификационная работа

3.1 Рекомендации обучающимся по подготовке к написанию и защите выпускной квалификационной работы

Подготовка и защита ВКР	Код компетенции
Постановка целей и задач исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы ВКР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; характеристика методологического аппарата.	УК-1
	УК-2
	УК-4
	УК-6
	ПК-7
Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	УК-4
	УК-5
	УК-6
	ОПК-3 ОПК-4
Сбор фактического материала для работы, включая разработку методологии	УК-8

сбора и обработки данных, оценку достоверности результатов и их достаточности для завершения работы над ВКР.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6
Подготовка выводов, рекомендаций и предложений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-3 ПК-6 ПК-8
Выступление и доклад по результатам исследования (защита ВКР).	УК-3 УК-4 УК-7 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8

3.2 Примерные темы выпускной квалификационной работы

Процедура выбора и утверждения тем ВКР, порядок назначения научных руководителей закреплены в Положении о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры и Положении о выпускной квалификационной работе, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета) ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ.

1. Анализ помехоустойчивости аналоговых методов передачи непрерывных сообщений в беспроводных системах связи.
2. Анализ беспроводной технологии LTE и расчет зон покрытия сетевой системой на ее основе в городе Тамбове.
3. Анализ и построение Bluetooth mesh-сети для реализации систем концепции интернет вещей.
4. Анализ и разработка радиоустройств УКВ диапазона систем автоматизированных распределенных объектов.
5. Анализ методов повышения скорости передачи информации в мобильных системах связи.
6. Анализ методов построения беспроводных систем автоматизации и проектирование системы безопасности на основе стандарта ZigBee.
7. Анализ методов формирования и обработки шумоподобных радиосигналов с разработкой согласованного фильтра m-последовательности фиксированной длины.
8. Анализ методов формирования радиосигналов систем беспроводного доступа стандарта IEEE 802.11.x и способов повышения скорости передачи информации.

9. Анализ методов формирования цифровых радиосигналов и их использование к передаче сообщений в современных линиях связи.
10. Анализ помехоустойчивого кодирования в системах декаметровый связи.
11. Анализ помехоустойчивого кодирования в системах подвижной связи и оценка эффективности циклического кодирования в каналах радиосвязи с различными характеристиками прохождения сигнала.
12. Анализ помехоустойчивого кодирования в системах сотовой связи.
13. Анализ помехоустойчивости сигналов в системах беспроводного доступа.
14. Анализ помехоустойчивости цифрового радиосигнала на основе использования корректирующих кодов.
15. Анализ помехоустойчивости цифровых радиосигналов и способы повышения помехоустойчивости при DRM-технологии для каналов связи декаметрового диапазона частот.
16. Анализ применения вокодеров в системах мобильной связи.
17. Анализ применения шумоподобных сигналов в мобильных системах связи и методы их обработки.
18. Анализ систем радиорелейной связи и расчет трасс между узлами.
19. Анализ цифровых радиорелейных линий связи и расчет радиорелейной трассы Тамбов-Мичуринск.
20. Анализ цифровых фильтров и их создание на основе цифровой обработки сигналов.
21. Анализ эффективности методов сжатия информации в цифровых каналах декаметровой радиосвязи.
22. Использование цифровых радиосигналов к передаче сообщений в современных линиях связи.
23. Методы повышения помехоустойчивости в системах декаметровой связи.
24. Методы получения сигналов с однополосной модуляцией и их применение к передаче сообщений в подвижных системах радиосвязи.
25. Методы получения сигналов с частотной модуляцией и их применение к передаче сообщений в подвижных системах радиосвязи.
26. Обработка сигналов в широкополосных системах связи на основе согласованных фильтров.
27. Особенности повышения скорости передачи информации в стандартах Wi-Fi.
28. Особенности построения радиорелейных линий связи в условиях пересеченной местности.
29. Особенности расчета зон покрытия в системах сотовой связи.
30. Применение дискретной угловой модуляции к передаче сообщений в беспроводных системах связи.
31. Применение однополосной модуляции для передачи информации в подвижных системах радиосвязи.
32. Применение системы ФАПЧ в каналах формирования сигналов в современных линиях связи.
33. Применение фазовой автоподстройки частоты в каналах формирования сигналов в беспроводных системах связи.
34. Программно-аппаратная реализация радиомодулей подключения отечественных устройств телеметрии к беспроводной сети ZigBee.
35. Радиопередающее устройство подвижной системы радиосвязи с разработкой возбуждителя колебаний.
36. Связной передатчик подвижной системы радиосвязи с разработкой частотного модулятора.
37. Способы формирования сигналов с одноплюсной модуляцией и их применение к передаче сообщений в подвижных системах радиосвязи.
38. Устройство генерирования и формирования АМ-сигнала подвижной системы радиосвязи с разработкой умножителя частоты.
39. Цифровой контур фазовой автоподстройки частоты и ее использование к передаче сообщений в подвижных системах связи.

3.3. Руководство и консультирование выпускной квалификационной работой

Обязанности руководителя выпускной квалификационной работы закреплены Положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры и Положением о выпускной квалификационной работе, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета) ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

3.4 Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Работа представляет собой самостоятельное научное исследование, выполненное по теме, актуальной для современной науки. Основные научные результаты, полученные автором работы, подлежат обязательной апробации путем публикации в научных печатных изданиях, изложенных в докладах на научных конференциях, симпозиумах, семинарах.

Выпускная квалификационная работа содержит обоснование выбора темы исследования, обзор опубликованной литературы по данной теме, изложение полученных результатов экспериментального исследования, выводы и предложения.

Работа сопровождается иллюстрированным материалом, списком литературных источников, включая работы зарубежных и отечественных исследователей последних лет, методическими материалами.

Во время процедуры защиты работ студентом используется мультимедийная и другая техника.

Выпускная квалификационная работа позволяет выявить уровень профессиональной эрудиции выпускника, его методическую подготовленность, владение умениями и навыками профессиональной деятельности; показывает умение кратко, логично и аргументировано излагать материал, оценивать свой вклад в решение проблемы; владение методами математического анализа, что подтверждает достоверность и обоснованность выводов, полученных по результатам исследования.

При экспертизе выпускных квалификационных работ привлекаются внешние рецензенты из числа ведущих специалистов государственных и коммерческих структур, ученые и преподаватели других вузов.

Основные требования по объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы определены в соответствующих Положениях ТГУ им. Г.Р. Державина.

3.5 Порядок проведения защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки.

Защита начинается с доклада студента по теме диссертации. На доклад по бакалаврской работе отводится до 10 минут. Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и непосредственно к ней не относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

При защите работы необходимо наличие рецензии.

После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента.

После заключительного слова студента процедура защиты выпускной квалификационной работы считается оконченной.

4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (далее – обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами Государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа в аудитории, где проводятся государственные аттестационные испытания, туалетные и другие помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых.

для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенностей.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого вида государственной итоговой аттестации).

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Основная литература:

1. Попов В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 : Учебник для вузов. - пер. и доп; 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 378 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452440>
2. Сажнев, А. М., Рогулина, Л. Г. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Сборник примеров и задач : учебное пособие. - 2021-09-20; Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Сборник примеров и задач. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. - 267 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54808.html>
3. Бушуев В.М., Деминский В.А., Захаров Л.Ф., Козляев Ю.Д., Колканов М.Ф. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учеб. пособие для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2011. - 383 с.
4. Ляшев В. А., Мережин Н. И., Попов В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов. - пер. и доп; 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 323 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452441>
5. Волосюк В. К., Кравченко В. Ф. Статистическая теория радиотехнических систем дистанционного зондирования и радиолокации : монография. - Москва: Физматлит, 2008. - 351 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69475>
6. Сидельников, Г. М., Макаров, А. А. Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие. - 2021-09-20; Статистическая теория радиотехнических систем. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 194 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54801.html>
7. Спектор, А. А. Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие. - 2025-02-05; Статистическая теория радиотехнических систем. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 82 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45169.html>
8. Тисленко, В. И. Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Статистическая теория радиотехнических систем. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 160 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72182.html>
9. Вишневецкий В., Портной С., Шахнович И. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G. - М.: Техносфера, 2009. - 470 с.

10. Попов В.П. Основы теории цепей : учебник для вузов. - изд. 6-е, испр.. - М.: Высш. шк., 2007. - 575 с.
11. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник. - Изд. 5-е, стер.. - М.: Высш. шк., 2005. - 462 с.
12. Шахгильдян, В. В., Карякин, В. Л. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи : учебное пособие для вузов. - 2021-05-25; Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной ради. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2016. - 400 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90338.html>
13. Прянишников В.А. Электроника : полный курс лекций. - 7-е изд.. - СПб.: КОРОНА-Век, 2010. - 415 с.
14. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. - 3-е изд., испр.. - Москва: Техносфера, 2012. - 1048 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730>
15. Марков Ю. В., Боков А. С., Никитин Н. П. Устройства приема и обработки сигналов: проектирование : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 109 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453336>
16. Киселев, А. В., Белоруцкий, Р. Ю., Тырыкин, С. В. Устройства приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие. - 2025-02-05; Устройства приема и обработки сигналов. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 55 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91566.html>
17. Велигоша А. В. Устройства приема и обработки радиосигналов : учебное пособие (курс лекций), 2. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. - 230 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457775>
18. Синицын, Ю. И., Ряполова, Е. И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи : учебно-методическое пособие для спо. - Весь срок охраны авторского права; Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи. - Саратов: Профобразование, 2020. - 113 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91853.html>
19. Жуков, В. М., Сысоев, А. Н. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства систем радиосвязи : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства систем ра. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 81 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64563.html>
20. Андрусевич, Л. К., Ищук, А. А., Телешева, А. Н. Антенно-фидерные устройства : методические указания по курсовому проектированию. - 2021-10-14; Антенно-фидерные устройства. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. - 53 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/55469.html>
21. Муромцев Д. Ю., Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А., Рябов А. В., Головченко Е. В. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. - 200 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437090>
22. Андрусевич, Л. К., Ищук, А. А. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие. - 2021-09-20; Электродинамика и распространение радиоволн. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. - 207 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54807.html>
23. Боков, Л. А., Замотринский, В. А., Мандель, А. Е. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Электродинамика и распространение радиоволн. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. - 410 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72050.html>

24. Захаров, Л. Ф., Курбатов, В. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. - 2025-02-12; Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2017. - 36 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92452.html>

Дополнительная литература:

1. Гоноровский И. С. Проектирование LCR радиопередатчиков. - 2-е изд., перераб.. - Москва: Государственное издательство по технике связи, 1934. - 292 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222312>
2. Кокорева, Е. В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. Методы маршрутизации : учебно-методическое пособие. - 2021-10-14; Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. Методы маршрутизации. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 22 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/55490.html>
3. Васюков, В. Н. Цифровая обработка сигналов: сборник задач и упражнений : учебное пособие. - 2025-02-05; Цифровая обработка сигналов: сборник задач и упражнений. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 76 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91481.html>
4. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов. - 2021-12-08; Цифровая обработка сигналов. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 766 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90342.html>
5. Каратаева Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие, 2. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация. - Томск: ТУСУР, 2012. - 257 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480454>
6. Горячкин, О. В. Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Статистическая теория радиотехнических систем. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 92 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75408.html>
7. Кравченко В. Ф., Зеленский А. А., Горячкин О. В., Волосюк В. К., Басараб М. А. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях : монография. - Москва: Физматлит, 2007. - 544 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82181>
8. Нефедов В. И., Сигов А. С. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник Для СПО. - Москва: Юрайт, 2020. - 266 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451175>
9. Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Радиотехнические цепи и сигналы. Дискретная обработка сигналов и . - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 257 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72173.html>
10. Сеницын, Ю. И., Ряполова, Е. И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи : методические указания к практическим работам. - Весь срок охраны авторского права; Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 113 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/50031.html>
11. Буянов Ю. И., Гошин Г. Г. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2013. - 300 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480512>

12. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. - 156 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72156.html>
13. Шишова, Н. А. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие. - 2022-04-04; Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015. - 43 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61512.html>
14. Пушкарев, В. П. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Устройства приема и обработки сигналов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 201 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13995.html>
15. Подлесный С. А., Зандер Ф. В. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. - 352 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229382>

Методические разработки:

1. Штейнбрехер В.В., Пасечников И.И. Спектральный анализ управляющих колебаний и радиосигналов : учеб. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 172 с.
2. Штейнбрехер В.В., Пасечников И.И., Федоров В.А. Радиотехнические цепи и сигналы : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 134 с.
3. Пасечников И.И., Федоров В.А., Штейнбрехер В.В. Основы теории цепей : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2012. - 149 с.
4. Федоров В.А., Штейнбрехер В.В. Основы электротехники : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. - 122 с.
5. Штейнбрехер В.В. Основы теории цепей. Примеры и задачи : учеб. пособ.. - М.: Радиотехника, 2007. - 239 с.
6. Федоров В.А., Штейнбрехер В.В. Основы электротехники : учеб.-метод.пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ им.Г.Р.Державина, 209 . - 123с.

Иные источники:

1. Библиотека ГОСТов - www.vsegost.com
2. Библиотека РАН - <http://www.ras.ru/>
3. ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека имени А.С. Пушкина» <http://www.tambovlib.ru> - <http://www.tambovlib.ru>
4. ФИПС Федеральный институт промышленной собственности - http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
5. ЭБС «Znaniy.com» - <http://www.znaniy.com/index.php?item=main>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
3. Платформа Springer Link. – URL: <https://link.springer.com>
4. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
5. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
6. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации вуз располагает следующей материально-технической базой:

- для проведения консультаций, государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ: аудиториями, укомплектованными специализированной мебелью и техническими средствами обучения: видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- для самостоятельной подготовки к сдаче государственного экзамена и написания выпускной квалификационной работы: читальными залами библиотеки; компьютерным классом.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Adobe acrobat

AutoCad 2013, 2018

CorelDraw

Google Chrome 49.0.2623.112

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Office 2007, 2010, 2016

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.