

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

Рассмотрена и утверждена  
на заседании ученого совета  
факультета от  
21.06.2021  
протокол № 11

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  В.А. Небольсин  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**«Государственная итоговая аттестация»**

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
Направленность Радиоэлектронные системы передачи информации  
Квалификация выпускника Инженер  
Нормативный период обучения 5,5 лет  
Форма обучения Очная  
Год начала подготовки 2020 г.

Автор программы

 /Журавлев Д.В./

Заведующий кафедрой  
радиоэлектронных устройств  
и систем

 /Журавлёв Д.В./

Руководитель ОПОП

 /Журавлёв Д.В./

**Воронеж 2021**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Цели государственной итоговой аттестации:**

1. Оценка качества освоения студентами основной образовательной программы;
2. Оценка уровня сформированности компетенций выпускника и его готовности к профессиональной деятельности;
3. Оценка соответствия подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта

**Задачей государственной итоговой аттестации** является оценка готовности обучающихся к профессиональной деятельности.

## **2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В состав Государственной итоговой аттестации входит: выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## **3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Результаты каждого аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания

#### **3.1.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Государственный экзамен не включен в состав Государственной итоговой аттестации.

### 3.1.2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Индекс компетенции	Наименование компетенции	Критерий оценки компетенции	Способ экспертной оценки при работе ГАК (защита выпускной квалификационной работы)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• знание методов решения поставленных задач;</li> <li>• оценка руководителя ВКР (отзыв руководителя);</li> <li>• доклад основных результатов ВКР;</li> <li>• владение материалом ВКР на защите;</li> <li>• освоение дисциплин согласно учебному плану</li> </ul>	интегральная оценка освоения универсальных компетенций
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и 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 представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность применять математические методы при решении поставленных в ВКР задач;</li> <li>• владение современными информационными технологиями и программными средствами;</li> <li>• доклад основных результатов ВКР;</li> <li>• владение материалом ВКР на защите;</li> <li>• освоение дисциплин согласно учебному плану</li> </ul>	интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций
ОПК-2	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения		
ОПК-3	Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном		

	измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-4	Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных		
ОПК-5	Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-6	Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ		
ОПК-7	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-8	Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач		
ПК-1	Способен к обработке результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность проводить собственные исследования в предметной области;</li> <li>• владение вопросами технико-экономического обоснования принятых решений;</li> <li>• навыки проектирования и использования результатов в практической деятельности;</li> <li>• доклад основных результатов ВКР;</li> <li>• владение материалом ВКР на защите;</li> <li>• освоение дисциплин согласно учебному плану</li> </ul>	интегральная оценка освоения профессиональных компетенций
ПК-2	Способен использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией		
ПК-3	Способен к проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов		
ПК-4	Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов		

## **3.2 Методика выставления оценки при проведении государственной итоговой аттестации**

### **3.2.1 Государственный экзамен**

Государственный экзамен не включен в состав Государственной итоговой аттестации.

### **3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы**

Защита начинается с доклада выпускника по теме ВКР. На доклад по ВКР отводится до 10 минут. В процессе доклада может использоваться презентация ВКР, плакаты и т.п., иллюстрирующие основные результаты и подготовлен раздаточный материал.

После завершения доклада члены ГЭК задают выпускнику вопросы, непосредственно связанные с темой ВКР, а также связанные с оценкой освоения компетенций по образовательной программе. При ответах на вопросы выпускник имеет право пользоваться своей ВКР.

По окончании публичной защиты члены ГЭК на закрытом заседании обсуждают результаты. Решение ГЭК об итоговой оценке основывается на оценках руководителя ВКР, внешней рецензии (при наличии), за содержание работы, ее защиту, включая доклад, а также ответы на вопросы.

Оценка «Отлично» - теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Компетенции у выпускников освоены полностью.

Оценка «Хорошо» - теоретическое содержание дисциплин в основном освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Компетенции у выпускников освоены почти полностью. Оценка «Удовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплин освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы. Компетенции у выпускников освоены почти полностью.

Оценка «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплин не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы. Компетенции не отражают теоретических знаний и практических навыков выпускников.

## **4. РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГИА**

### **4.1 При подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена**

Государственный экзамен не включен в состав Государственной итоговой аттестации.

## **4.2 При защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты**

В процессе работы над выпускной квалификационной работой необходимо учитывать изменения, которые произошли в законодательстве, увязывать теоретические проблемы с практикой сегодняшнего дня.

Защита ВКР проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании ГЭК по соответствующей образовательной программе.

К защите ВКР допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение образовательной программы, успешно сдавшие государственные аттестационные испытания (государственные экзамены, если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации) и представившие ВКР, прошедшие проверку на наличие неправомерных заимствований с отзывом руководителя в установленные сроки.

## **5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Требования к оформлению выпускной квалификационной работы определяют Правила оформления выпускной квалификационной работы.

Рецензирование выпускной квалификационной работы определяет Положение о порядке рецензирования выпускных квалификационных работ.

Порядок проверки выпускных квалификационных работ на наличие заимствований определяет Положение о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ по программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и среднего профессионального образования на наличие заимствований (плагиат) и размещения в электронной библиотеке ВГТУ.

Дипломный проект состоит из 4-х частей:

- специальной,
- технологической,
- организационно-экономической,
- части, посвященной экологической и производственной безопасности.

К защите представляется расчетно-пояснительная записка, графические материалы, отражающие решение технических задач, устанавливаемым заданием на проектирование, а также отзыв руководителя, консультанта по специальной части и рецензия на дипломный проект.

Пояснительная записка оформляется на компьютере или в рукописном виде в соответствии с ГОСТ 2.105-95 "Общие требования к текстовым документам".

Графическая часть составляет 8-10 листов формата А1 (594 x 841), которые должны быть выполнены качественно и ярко так, чтобы изложенное было видно на расстоянии 3 –

4 метров. В качестве иллюстративного материала могут быть использованы компьютерные распечатки, фотографии, помещенные на стандартных листах.

Допускается выполнение графической части в виде, пригодном для демонстрации через проектор (слайды, прозрачная пленка). В этом случае дипломник должен подготовить комплект графического материала на стандартных листах формата А4 для каждого члена Государственной аттестационной комиссии.

Графическая часть состоит из чертежей и плакатов. Чертежи выполняются в соответствии с ГОСТ и содержат:

- функциональную схему радиосистемы или ее части,
- электрические принципиальные схемы радиоустройств,
- монтажные схемы и топологии,
- конструкцию разрабатываемого блока,
- контрольно-измерительную оснастку.

На плакатах могут быть изображены:

- алгоритмы решения задач, расчетные формулы, математические модели;
- диаграммы, графики, таблицы - результаты расчетов и экспериментов;
- любые другие материалы, помогающие дипломнику донести содержание проекта до членов Государственной аттестационной комиссии.

Рекомендуется следующее содержание расчетно-пояснительной записки

- титульный лист, подписанный дипломником, консультантами по отдельным разделам, руководителем проекта и заведующим кафедрой,
- задание на дипломный проект,
- аннотация, которая должна кратко и полно отражать содержание дипломного проекта,
- оглавление,
- введение, в котором излагается постановка задачи и ее актуальность,

1. специальный раздел:

- обзорный анализ существующих технических решений с привлечением отечественной и зарубежной технической литературы, периодических изданий, патентной информации, каталогов и проспектов,
- расчеты, математические модели, результаты математического или имитационного моделирования.
- описание функциональных и электрических схем, конструкций,
- результаты экспериментов,
- выводы по специальному разделу;

2. технологический раздел;

3. организационно-экономический раздел;

4. раздел по экологической и производственной безопасности;

- заключение по работе, содержащее основные результаты и выводы;
- список использованной литературы и другой нормативно-технической документации, приложения, включающие графические материалы, распечатки программ, схемы, чертежи и др.

## **6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с выпускниками, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для выпускников при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (по необходимости), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии и т.д.);

- пользование необходимыми выпускникам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа выпускников в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

## **7. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА**

### **7.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения ГИА**

1. Конструирование радиоэлектронных средств: Учебник для вузов/ В.Б. Пестряков и др; под ред. В.Б. Пестрякова. – М.: Радио и связь, 1992. – 432 с.
2. Стандарт предприятия 338-2003. Дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части. Воро-неж: Воронеж. гос. техн. ун-т. 2003. – 42 с.
3. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учебник для вузов/ А.П. Ненашев – М.: Высш. шк., 1990. – 432 с.

4. Парфенов Е.М. Проектирование конструкций радиоэлектронной аппаратуры: Учеб. пособие для вузов/ Е.М. Парфенов, Э.Н. Камашная – М.: Радио и связь, 1989. – 272 с.
5. Компоновка и конструкции РЭА/ под ред. Б.Ф. Высоцкого, В.Б. Пестрякова, О.А. Пятлина – М.: Радио и связь, 1982. – 120 с.
6. Роткоп Л.Л. Обеспечение тепловых режимов при конструировании радиоэлектронной аппаратуры/ Л.Л. Роткоп, Ю.Э. Спокойный. – М.: «Сов. радио», 1976. – 232 с., ил.
7. Овсишпер П.И. Несущие конструкции РЭА/ П.И. Овсишпер. – М.: Радио и связь, 1988. – 232 с.
8. Дульнев Г.Н. Тепло- и массообмен в радиоэлектронной аппаратуре: Учебник для вузов./ М.: Высш. шк., 1984. – 247 с., ил.
9. Базовый принцип конструирования РЭА/ под ред. Е.М. Парфенова. – М.: Радио и связь, 1981. – 120 с.
10. Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования/ под ред. Р.Г. Варламова. – М.: Сов. радио, 1980. – 480 с.
11. Ненашев А.П. Основы конструирования РЭА./ А.П. Ненашев, Л.А. Коледов. – М.: Радио и связь, 1981. – 480 с.
12. Лярский В.Ф. Электрические соединители: Справочник/ В.Ф. Лярский, О.Б. Мурадян. – М.: Радио и связь, 1988. – 272 с.
13. Базовый принцип конструирования РЭА /под ред. Е.М. Парфенова. – М.: Радио и связь, 1981. – 120 с.
14. Конструирование радиоэлектронных средств /под ред. А.С. Назарова. – М.: Изд-во МАИ, 1996. – 380 с.
15. Куземин А.Я. Конструирование и микроминиатюризация ЭВА/ А.Я. Куземин. – М.: Радио и связь, 1985. – 280 с.
16. ГОСТ 2.105-81. Текстовые документы ЕСКД
17. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: Справочник/ Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др.; под ред. Э.Т. Романычевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1989. – 448 с.
18. Усатенко С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник/ С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 325 с.
19. Обозначение чертежей по ЕСКД: Метод. указания / сост. А.А. Соболев. – Воронеж: ВГТУ, 2002. – 24 с.

20. Верхопятницкий П.Д. Справочник по модульному конструированию РЭА/ П.Д. Верхопятницкий. – Л.: Судостроение. 1983. – 232 с.
21. КСО.010.000 «Герметизация (уплотнение) разъемных узлов в корпусах приборов».
22. Петровский В.И. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: Учеб. пособие для вузов/ В.И. Петровский, Ю.Е. Сидельников. – М.: Радио и связь, 1986. – 216 с.
23. Андреев И.В. Конструирование радиоэлектронных средств на подвижных объектах/ И.В. Андреев. Воронеж: ВГТУ, 1993. – 93 с.
24. Соловьев А.И. Расчет механических элементов радиотехнических устройств: Учеб. пособие/ А.И. Соловьев. М.: Советское радио. 1972.
25. Гель П.П. Конструирование и микроминиатюризация РЭА/ П.П. Гель, Н.К. Иванов-Есипович. – Л.: Энергоатомиздат, 1984. – 536 с.
26. Советов Б.Я Моделирование систем., М.: Высшая школа (гриф МО)

**7.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Электронная информационно-образовательная среда университета:  
<https://old.education.cchgeu.ru/>.

Научная библиотека ВГТУ: <https://cchgeu.ru/university/library/>.

Сторонние ЭБС: <https://cchgeu.ru/university/library/dostupnye-eps/>

1. Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer;
2. SMath Studio Cloud (свободно распространяемый аналог Mathcad);
3. GNU Octave (свободно распространяемый аналог MatLAB);
4. SIMetrix Classic (свободно распространяемый аналог Multisim);

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8 в части учебно-методического обеспечения дисциплины; в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем; Актуализирован раздел 9 в части материально-технической базы необходимой для проведения образовательного процесса.	02.07.2021	