

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета радиотехники и электроники  
В.А. Небольсин /  
И.О. Фамилия  
31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**  
**«Государственная итоговая аттестация»**

**Направление подготовки (специальность)**  
**11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА**  
*код и наименование направления подготовки/специальности*

**Профиль (специализация)**  
**МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**  
*название профиля/программы*

**Квалификация выпускника магистратура**

**Нормативный период обучения 2 года**

**Форма обучения Очная**

**Год начала подготовки 2021**

**Автор(ы) программы**

подпись

**Костюченко А.В.**

**Заведующий кафедрой  
физики твердого тела**  
*наименование кафедры, реализующей дисциплину*

подпись

**Ю.Е. Калинин**

**Руководитель ОПОП**

подпись

**А.В. Костюченко**

**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,	• глубина проработки источников по теме исследования;	интегральная оценка освоения универсальных компетенций

	вырабатывать стратегию действий	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
<i>УК-2</i>	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
<i>УК-3</i>	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
<i>УК-4</i>	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
<i>УК-5</i>	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
<i>УК-6</i>	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
<i>ОПК-1</i>	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	<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
<i>ОПК-2</i>	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы		
<i>ОПК-3</i>	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		
<i>ОПК-4</i>	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач		
<i>ПК-1</i>	Способен аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники, проектирования, технологии изготовления и применения		

	новых функциональных материалов и устройств	обоснования принятых решений;	
<i>ПК-5</i>	Способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства функциональной электроники, работающих на новых физических принципах	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
<i>ПК-2</i>	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития функциональной электроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач		
<i>ПК-3</i>	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований материалов электроники и физических процессов с применением современных средств и методов		
<i>ПК-4</i>	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем функциональной электроники, готовить научные публикации и заявки на изобретения		
<i>ПК-6</i>	Готов теоретически и практически применять современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах разработки и производства материалов и устройств функциональной электроники		
<i>ПК-7</i>	Способен осуществлять контроль за технологическим маршрутом изготовления узлов и приборов на основе элементов функциональной электроники.		

## **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.

## **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, прочитать 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. Щука А.А. Электроника: учеб. пособие / А.А. Щука; под ред. А.С. Сигова. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.

2. Щука А.А. Нанoeлектроника: учеб. пособие / А.А. Щука; под ред. Ю.В. Гуляева. – 2-е изд. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 342 с.

3. Иевлев В.М. Тонкие пленки неорганических материалов : механизм роста и структура : учеб. пособие / В.М. Иевлев. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. — 496 с.

4. Борисенко В.Е. Нанoeлектроника: теория и практика: учебник / В.Е. Борисенко, А.И. Воробьева, А. Л. Данилюк, Е. А. Уткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 366 с.

5. Лозовский В.Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность: учеб. пособие / В.Н. Лозовский, Г.С. Константинова, С.В. Лозовский. – СПб.: Лань, 2008. – 336 с.

6. Ефимов И.Е. Основы микроэлектроники: учебник / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2008. – 384 с.

7. Газенаур, Е. Г. Методы исследования материалов / Е. Г. Газенаур ; Газенаур Е.Г., Кузьмина Л.В., Крашенинин В.И. - Москва : КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2013. - ISBN 978-5-8353-1578-9.

8. Рембеза С.И. Физические свойства низкоразмерных структур: учеб. пособие / С.И. Рембеза, Е.С. Рембеза, Н.Н. Кошелева. – Воронеж: ГОУ ВПО «ВГТУ», 2011. – 139 с.

9. Смирнов Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2013. – 320 с.

10. Гриднев С.А. Термоэлектрические материалы: учебное пособие. - Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. – 130 с.

11. Гриднев С.А., Расчет термоэлектрических устройств: учебное пособие. - Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. – 114 с.

12. Касьянов А. О. Устройства и методы функциональной магнитоэлектроники: учеб. пособие / А. О. Касьянов, А. Н. Касьянова. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. – 125 с.

13. В.С. Орлов, В.С. Бондаренко. Фильтры на поверхностных акустических волнах. М.: Радио и связь. 1984. 272 с.

14. Гриднев С.А. Физика полярных диэлектриков. - Саарбрюккен: Академиче-ское издательство «Палмариум», 2014. – 219 с.

15. Гриднев С.А., Коротков Л.Н. Неупорядоченные полярные диэлектрики. - Саарбрюккен: Академ. изд-во Палмариум, 2013. – 170 с.

16. Современные технологии модифицирования поверхности и нанесения покрытий: Учебное пособие. – Томск, 2008. 75 с.

17. Технологии конструкционных наноструктурных материалов и покрытий: монография / П. А. Витязь, А. Ф. Ильющенко, М. Л. Хейфец, С. А. Чижик. — Минск: Белорусская наука, 2011. — 283 с. — ISBN 978-985-08-1292-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12322.html>

18. Нелинейные явления в нано- и микрогетерогенных системах— 2-е изд. (эл.). / С. А. Гриднев [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 355 с.

19. Функциональная электроника: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (3,2 Мб) / Т.В. Свистова. - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014.

**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**

1. Информационный бюллетень «Перспективные технологии»  
<http://perst.issp.ras.ru>;
2. Интернет-журнал о нанотехнологиях <http://www.nanodigest.ru>;
3. Сайт о современных достижениях в области микро- и нанотехнологий  
<http://www.nano-info.ru>;
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»:  
<http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Лань». <https://elanbook.com/>
7. Прикладные программные средства: Инструменты FireFox, LabVIEW, Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point, Adobe Acrobat Reader.