


**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 /  
31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Государственная итоговая аттестация»**

**Направление подготовки** 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

**Профиль** Микроэлектроника и твердотельная электроника

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Срок обучения** 4 года / 4 года и 11 мес.


**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы

  
\_\_\_\_\_ А.В. Арсентьев

И.о. заведующего кафедрой  
полупроводниковой электроники  
и нанoeлектроники

  
\_\_\_\_\_ А.В. Строгонов

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_ А.В. Арсентьев

**Воронеж 2021**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Цели государственной итоговой аттестации** – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта, оценка готовности выпускников к профессиональной деятельности.

## **Задачи государственной итоговой аттестации:**

- оценка уровня сформированности компетенций выпускника и его готовности к профессиональной деятельности;
- оценка соответствия подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г., № 927.

# 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В состав государственной итоговой аттестации входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

# 3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости государственной итоговой аттестации:

## **Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>Контактная работа (всего)</b>	20	20
Консультации	20	20
<b>Самостоятельная работа</b>	196	196
Общая трудоемкость	час	216
	зач. ед.	6

## **Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		10
<b>Контактная работа (всего)</b>	20	20
Консультации	20	20
<b>Самостоятельная работа</b>	196	196
Общая трудоемкость	час	216
	зач. ед.	6

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 4.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

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

#### 4.1.1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Государственный экзамен не включен в состав государственной итоговой аттестации.

#### 4.1.2. 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>• актуальность тематики исследования;</li> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• системный подход к постановке задач исследования;</li> <li>• знание методов решения поставленных задач;</li> <li>• оценка руководителя ВКР (отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы);</li> <li>• формулировка основных результатов ВКР;</li> <li>• обоснованность принятых проектных решений;</li> <li>• корректность изложения материала и точность формулировок;</li> <li>• владение материалом</li> </ul>	интегральная оценка освоения универсальных компетенций
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 в повседневной жизни и в профессиональной		

	деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ВКР на защите; • соблюдение графика работы над ВКР; • успешное освоение дисциплин согласно учебному плану	
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению		
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<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>• владение современными методами количественной обработки специальной информации;</li> <li>• наличие аналитической информации по результатам исследования предметной области;</li> <li>• формулировка 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 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 понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
ПК-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация результатов проведения собственных исследований 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</li> </ul>	интегральная оценка освоения профессиональных компетенций
ПК-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения		
ПК-3	Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций		
ПК-4	Умение работать на технологическом обо-		

	рудования, применяемом при изготовлении изделий «система в корпусе»	ВКР на защите; • освоение дисциплин согласно учебному плану	
ПК-5	Способность владеть современными методами расчета и проектирования микроэлектронных приборов и устройств твердотельной электроники, способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования		
ПК-6	Готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства микроэлектронных приборов и устройств твердотельной электроники		
ПК-7	Способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики, проектирования, технологии изготовления и применения микроэлектронных приборов и устройств		
ПК-8	Способность разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов, устройств твердотельной электроники и микроэлектронной техники		

## **4.2. Методика выставления оценки при проведении государственной итоговой аттестации**

### **4.2.1. Государственный экзамен**

Государственный экзамен не включен в состав государственной итоговой аттестации.

### **4.2.2. Защита выпускной квалификационной работы**

Защита начинается с доклада выпускника по теме ВКР. На доклад по ВКР отводится до 10 минут. В процессе доклада могут использоваться презентация ВКР, плакаты и т.п., иллюстрирующие основные результаты ВКР, также должен быть 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 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), содержании работы, защиты, включая доклад, а также ответы на вопросы.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Порядок подачи и рассмотрения апелляции определяет Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.

Оценка «Отлично» – тема раскрыта глубоко, сделаны обоснованные выводы. Выпускник свободно ориентируется в современных научных концепциях, грамотно обосновывает и решает задачи, сформулированные в выпускной квалификационной работе. Содержание работы отличается актуальностью и практической значимостью. В ходе защиты ВКР обучающийся демонстрирует знание предмета исследования, коммуникативные навыки. Отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР и рецензия (при наличии) положительны, не содержат существенных замечаний. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Оценка «Хорошо» – тема раскрыта достаточно глубоко, сделаны обоснованные выводы. Выпускник достаточно свободно ориентируется в современных научных концепциях, грамотно обосновывает и решает задачи, сформулированные в выпускной квалификационной работе. Содержание работы отличается актуальностью и практической значимостью. В ходе защиты ВКР обучающийся демонстрирует знание предмета исследования, коммуникативные навыки. Отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР и рецензия (при наличии) в целом положительны, но содержат указания на имеющиеся недостатки в работе обучающегося при подготовке ВКР, а также в ее содержании. Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Оценка «Удовлетворительно» – тема раскрыта достаточно глубоко, сделаны обоснованные выводы. Выпускник достаточно свободно ориентируется в современных научных концепциях, грамотно обосновывает и решает задачи, сформулированные в выпускной квалификационной работе. Содержание работы не отличается существенной актуальностью и практической значимостью. В ходе защиты ВКР обучающийся демонстрирует достаточное знание предмета исследования, коммуникативные навыки. Отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР и рецензия (при наличии) в целом положительны, но содержат указания на имеющиеся существенные недостатки в работе обучающегося при подготовке ВКР, а также в ее содержании. Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Оценка «Неудовлетворительно» – тема раскрыта недостаточно глубоко, не сделаны обоснованные выводы по исследуемой проблеме. Выпускник не в полной мере ориентируется в современных научных концепциях. Содержание работы не отличается существенной актуальностью и практической значимостью. В ходе защиты ВКР обучающийся не продемонстрировал достаточное знание предмета исследования, коммуникативные навыки. Отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР и рецензия (при наличии) отрицательны, содержат указания на имеющиеся суще-

ственные недостатки в работе обучающегося при подготовке ВКР, а также в ее содержании. Компетенции не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.

## **5. РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **5.1. При подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена**

Государственный экзамен не включен в состав государственной итоговой аттестации.

### **5.2. 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 расписанием 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, вместе с отчетом руководителя в установленные сроки.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ И ПОРЯДКУ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ**

Требования к оформлению выпускной квалификационной работы определяют выпускающие кафедры в методических указаниях по выполнению 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.

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

Для обучающихся из числа инвалидов 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 инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

– пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты ВГТУ по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом 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 выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

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



а) 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;

б) 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;

в) 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;

г) 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 инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в ВГТУ).

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 государственного аттестационного испытания).

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения государственной итоговой аттестации**

#### Основная литература

1. **Щука А.А.** Электроника: учеб. пособие / А.А. Щука; под ред. А.С. Сигова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с. - ISBN 5-94157-461-4
2. **Пасынков В.В.** Полупроводниковые приборы: учебник / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. - 7-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2003. - 480 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0368-2
3. **Пасынков В.В.** Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. - 9-е изд. - СПб.: Лань, 2021. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-0368-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/167773>
4. **Попов В.Д.** Физические основы проектирования кремниевых цифровых интегральных микросхем в монолитном и гибридном исполнении: учеб. пособие / В.Д. Попов, Г.Ф. Белова. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 207 с. - ISBN 978-5-8114-1375-1
5. **Попов В.Д.** Физические основы проектирования кремниевых цифровых интегральных микросхем в монолитном и гибридном исполнении [Электронный ресурс] / В.Д. Попов, Г.Ф. Белова. - СПб. Лань, 2021. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1375-1. URL: <https://e.lanbook.com/book/168518>
6. **Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем:** учеб. пособие ; рекомендовано Учебно-методическим объединением. Ч. 2: Элементы и маршруты изготовления кремниевых ИС и методы их математического моделирования / под общ. ред. Ю.А. Чаплыгина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 422 с. - ISBN 978-5-94774-585-6 (Ч. 2). - ISBN 978-5-94774-583-2
7. **Коледов Л.А.** Технологии и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: учеб. пособие / Л.А. Коледов. - 3-е изд., стереотип. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-8114-0766-8
8. **Коледов Л.А.** Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Коледов. - 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2021. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-0766-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/167750>
9. **Строгонов А.В.** Основы микросхемотехники интегральных схем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Строгонов. - Электрон. текстовые, граф.

дан. (51 Мб ). - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012.

#### Дополнительная литература

10. **Шишкин В.Г.** Научно-исследовательская и практическая работа студентов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.Г. Шишкин, Е.В. Никитенко. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 111 с. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 07.09.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7782-3955-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/98773.html>

11. **Дюбов А.С.** Компьютерное обеспечение расчетно-проектной и экспериментально-исследовательской деятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.С. Дюбов. – СПб.: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 80 с. - ISBN 978-5-89160-217-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/180133>

12. **Течиева В.З.** Организация исследовательской деятельности с использованием современных научных методов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.З. Течиева, З.К. Малиева. - Владикавказ: Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-98935-187-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73811.html>

13. **Азарская М.А.** Научно-исследовательская работа в вузе [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Азарская; В.Л. Поздеев. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 230 с. - ISBN 978-5-8158-1785-2. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461553>

14. **Балабанова Ф.Б.** Техника безопасности в учебном процессе и научно-исследовательской работе [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ф.Б. Балабанова, К.В. Голованова, А.Р. Ахтямова. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. - 232 с. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - ISBN 978-5-7882-2602-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/100625.html>

15. **Новиков Ю.Н.** Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ [Электронный ресурс] / Ю.Н. Новиков,. -2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2015. - 32 с. - ISBN 978-5-8114-1449-9. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64881](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64881)

16. **Методические указания по выполнению и оформлению выпускных квалификационных работ для студентов направления 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» (профиль «Микроэлектроника и твердотельная электроника») и направления 223200.68 «Техническая физика» (магистерская программа подготовки «Физика и техника полупроводников») очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. полупроводниковой электроники и наноэлектроники; Сост.: М.И. Горлов, Е.П. Николаева, А.В. Арсентьев, Е.Ю. Плотникова. - Электрон. текстовые, граф. дан. (4.04 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2013. № (296-2013)**

17. ГОСТ 2.105-2019. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2019. – 35 с.

18. Правила оформления выпускной квалификационной работы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://cchgeu.ru/university/docs/>.

## **8.2. 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**

### **Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:**

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Пакет офисных программ LibreOffice;
- Программа просмотра файлов WinDjview;
- Программа просмотра файлов формата pdf Adobe Acrobat Reader;
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome;
- Математический пакет MathCad Express, Smath Studio;
- Среда разработки Python;
- Система управления курсами Moodle;

### **Используемые электронные библиотечные системы:**

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ» в том числе к коллекциям «Инженерно-технические науки», «Физика», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>.

### **Информационные справочные системы:**

- портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа <http://fgosvo.ru/>;
- единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа <http://window.edu.ru/>;
- открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа <http://online.mephi.ru/>;
- открытое образование, код доступа: <https://openedu.ru/>;
- физический информационный портал, код доступа: <http://phys-portal.ru/index.html>
- Профессиональные справочные системы «Техэксперт»: <https://cntd.ru>
- Электронная информационная образовательная среда ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ**

## ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**1. Учебная аудитория 311/4**, укомплектованная специализированной мебелью и оснащенная комплектом мультимедийного оборудования, включающим: мультимедиа-проектор, стационарным экран, переносной ноутбук (учебный корпус № 4, расположенный по адресу: Московский пр., 179).

**2. Дисплейный класс** для самостоятельной работы студентов, укомплектованный специализированной мебелью и оснащенный персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, ауд. 209/4 (учебный корпус № 4, расположенный по адресу: Московский пр., 179).

**3. Лаборатории**, оснащенные лабораторным оборудованием, ауд. 113/4, 202/4, 208/4, 212/4, 213/4, 214/4, 215/4 (учебный корпус № 4, расположенный по адресу: Московский пр., 179).

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2: при выполнении и защите ВКР используется электронная информационная образовательная среда ВГТУ – <a href="https://old.education.cchgeu.ru">https://old.education.cchgeu.ru</a>	31.08.2021	
2			
3			
4			