

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан физико-математического  
факультета



Н.Б. Федорова

« 31 » августа 2020 г.

ПРОГРАММА

Государственной итоговой аттестации

**по направлению подготовки**

16.03.01

Техническая физика

направленность (профиль)

Физическая электроника

квалификация бакалавр

Рязань, 2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью Государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП ВО, реализуемой в Рязанском государственном университете имени С.А. Есенина, требованиям ФГОС ВО.

Программа ГИА разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»; «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам – программам бакалавриата и программам магистратуры в РГУ имени С.А. Есенина» (принято на ученом совете университета 26.10.2018, протокол № 7), а также иными локальными нормативными актами РГУ имени С.А. Есенина.

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

1.1. ГИА по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, направленность (профиль) «Физическая электроника» включает:

— защиту выпускной квалификационной работы.

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

1.2. Виды профессиональной деятельности выпускника и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Основной профессиональной образовательной программой предусматривается

подготовка выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) проектно-конструкторская (основная);
- б) научно-инновационная (дополнительная).

### 1.2.2. Задачи профессиональной деятельности

#### **В области проектно-конструкторской деятельности:**

- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов экспериментальных установок и систем по заданным техническим требованиям;
- разработка технических заданий на конструирование узлов, приспособлений, оснастки и инструментария для реализации технологий;
- проведение технико-экономического обоснования проектных расчетов;
- проектирование приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием средств компьютерного проектирования на основе предварительного технико-экономического обоснования;
- участие в оценке технологичности простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов контроля деталей и узлов;
- составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.

#### **В области научно-инновационной деятельности:**

- участие в разработке инновационных принципов создания физико-технических объектов и систем;
- участие в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики;
- участие в разработке и внедрении результатов исследований и проектно-конструкторских разработок.

1.3. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы.

1.3.1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

1.3.2. Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики (ОПК-5);
- способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);
- способностью демонстрировать знание второго языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней (ОПК-8).

1.3.3. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями, включая установленные университетом (*при наличии, обозначаются индексом ПКВ*):

**научно-инновационная деятельность:**

- готовностью к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов (ПК-1);
- способностью к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики (ПК-2).
- готовностью к внедрению и коммерциализации результатов исследований и проектно-конструкторских разработок (ПК-3);

**проектно-конструкторская деятельность:**

- способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров (ПК-14);
- готовностью использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики (ПК-15).

## 2. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» относится к базовой части ОПОП программы бакалавриата по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, направленность (профиль) «Физическая электроника».

Трудоемкость блока «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с требованиями ФГОС ВО – 6 з.е.

В структуру блока «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## 3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Общая трудоемкость подготовки к процедуре защиты и процедуры защиты ВКР – 6 з.е., 216 ч.

в том числе:

контактная работа – 12,25 ч. (консультации обучающегося с руководителем ВКР – 12 ч., процедура защиты ВКР – 0,25 ч.);

самостоятельная работа – 203,75 ч.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности (указывается в соответствии с ФГОС ВО)

3.1 По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций:

Таблица 1. – Компетенции обучающихся, проверяемые при подготовке и защите выпускной квалификационной работы

Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВО</i>	
<b>Общекультурные компетенции (ОК)</b>	
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ОК-8*	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9*	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОПК-1	способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
ОПК-2	способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики;
ОПК-6	способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии;
ОПК-7	способность демонстрировать знание второго языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности;
ОПК-8	способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1	готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов
ПК-2	способность к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики
ПК-3	готовность к внедрению и коммерциализации результатов исследований и проектно-конструкторских разработок
ПК-14	способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров;
ПК-15	готовность использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики;

\*Итоговый уровень сформированности компетенций ОК-8 и ОК-9 оценивается на основе положительных результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана (Физическая культура и спорт и Безопасность жизнедеятельности), для которых предусмотрено формирование этих компетенций.

Данные об итоговом уровне сформированности указанных компетенций учитываются при принятии государственной экзаменационной комиссией решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа о высшем образовании и о квалификации.

### 3.2 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

3.3 Структура выпускной квалификационной работы, требования к ее оформлению, порядок выполнения и представления в государственную аттестационную, а также порядок защиты ВКР определяются локальными актами университета.

### 3.4 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Учебно-лабораторный стенд «Изучение термоэлектронной эмиссии»
2. Разработка полупроводникового датчика рентгеновского излучения
3. Изучение квадрупольного резонансного возбуждения колебаний ионов
4. Разработка установки для одновременной стимуляции сетчатки и цилиарной мышцы человеческого глаза
5. Исследование выходных характеристик твердотельного лазера с импульсно-периодической накачкой диодными матрицами для очистки поверхности
6. Учебно-лабораторный стенд «Изучение фотоэлектронной эмиссии»
7. Исследование выходных характеристик твердотельного лазера с импульсной ламповой накачкой для резки
8. Расчет островов стабильности при квадрупольном возбуждении колебаний ионов
9. Технология 2х-лучевой лазерной сварки
10. Разработка системы дистанционного контроля удаленных объектов



11. Поиск оптимальных решений и усовершенствование технологического процесса на предприятии металлообработки
12. Лазерная технология резки различными типами лазеров
13. Эффективность тепловых насосов в системе генерации тепла
14. Исследование выходных характеристик твердотельного лазера с непрерывной ламповой накачкой и акустооптическим затвором
15. Моделирование процессов в спаях систем металл – стекло
16. Эволюция излучения полупроводниковых структур
17. Исследование выходных характеристик CO<sub>2</sub> лазера встроенного в технологический комплекс
18. Исследование выходных характеристик волоконного лазера с управляемой длительностью импульса генерации
19. Разработка автоматизированной установки для измерения импеданса полупроводниковых структур
20. Совершенствование технологии и организации сборочных процессов оптических изделий
21. Резонансное возбуждение колебаний ионов в квадрупольном электрическом поле
22. Исследование оптических и электрофизических свойств фотоэлектрического преобразователя с антиотражающим покрытием на основе пористого кремния
23. Исследование режимов неустойчивостей тлеющего разряда
24. Разработка математической модели антиотражающего покрытия фотоэлектрического преобразователя
25. Острова стабильности, создаваемые квадрупольным возбуждением

3.1 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

При подготовке и защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и владения, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Таблица 2. – Критерии оценивания результатов ВКР

	Наименование и описание критериев оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия
<b>Раздел 1. Критерии оценивания выполнения ВКР</b>		
1.	<b>Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР</b> обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы, заявленных цели и задач содержанию работы.	ОК-3, ОК-5 ОПК-1
2.	<b>Логичность и структурированность текста работы</b> логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и актуальность списка литературы.	ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОПК-1
3.	<b>Качество анализа и решения поставленных задач</b> умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач.	ОК-3, ОК-5, ОПК-1
4.	<b>Качество и адекватность подбора используемого инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных</b> Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы;	ОК-3, ОК-5, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ПК-15
5.	<b>Исследовательский характер ВКР</b> самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2
6.	<b>Практическая направленность ВКР</b> связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты в профессиональной деятельности.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14

7.	<b>Качество оформления работы</b> Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста – абзацев текста, заголовков, формул, таблиц, рисунков – и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)	ОК-4, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-15
<b>Раздел 2. Критерии оценивания защиты ВКР</b>		
1.	<b>Качество доклада по выполненному исследованию</b> умение представить работу, изложив в ограниченное время основные задачи и полученные результаты.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5
2.	<b>Полнота и точность ответов на вопросы</b> Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3
3.	<b>Презентация работы</b> Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-15

Оценка ВКР осуществляется в два этапа.

*Этап 1.* Предварительное оценивание ВКР.

Предварительное оценивание ВКР осуществляется на основе:

- отзыва научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы;
- рецензии на ВКР (для магистерских диссертаций);
- справки о результатах проверки на объем неправомерных заимствований.

Предварительное дифференцированное оценивание осуществляется рецензентом. Рецензент по итогам анализа ВКР оформляет рецензию, в которой, основываясь на критериях, указанных в разделе 1 (критерии оценивания выполнения ВКР) таблицы 2, выставляет оценку:

- оценка «отлично» – требования по всем критериям соблюдены полностью;
- оценка «хорошо» – требования соблюдены практически по всем критериям, но имеются некоторые замечания;
- оценка «удовлетворительно» – требования по критериям соблюдены не полностью;

— оценка «неудовлетворительно» – требования по большинству критериев не соблюдены.

Требования к оригинальности текста при проверке на объем заимствования:

— Бакалаврская работа – не менее 60%;

*Этап 2.* Оценка ВКР государственной экзаменационной комиссией (ГЭК)

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены ГЭК на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленной во время защиты способности выпускника продемонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его отстоять, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы, основываясь на критериях, указанных в разделе 1 (критерии оценивания выполнения ВКР) и разделе 2 (критерии оценивания защиты ВКР) таблицы 2.

ГЭК выставляет единую оценку, согласованную всеми членами комиссии, по 4 уровням.

Критерии выставления оценок:

– Оценка **«отлично»** выставляется, если выпускник выполнил ВКР в соответствии со всеми требованиями; правильно сформулированы цели, задачи исследования; в тексте и докладе показаны глубокие и прочные знания по теме исследования; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; ВКР обладает научной новизной (для магистерской диссертации) и/или имеет практическое значение.

– Оценка **«хорошо»** выставляется, если выпускник обладает достаточно полным знанием материала по теме исследования; его ответ представляет грамотное изложение материала по существу избранной темы; отсутствуют существенные неточности в ответах на вопросы; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; сделан логичный вывод; работа имеет практическое значение.

– Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если выпускник имеет общие знания основного материала ВКР без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой

неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; анализ эмпирического материала сводится к его описанию; при помощи наводящих вопросов ответы на вопросы комиссии доводятся до конца.

– Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выпускник не раскрыл содержание заявленной темы ВКР; допустил существенные ошибки в процессе изложения аналитической и эмпирической составляющих ВКР; не умеет выделить главное, интерпретировать полученные результаты и сделать вывод; ни один вопрос, заданный комиссией, не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

Оценки по защите выпускных квалификационных работ выставляются членами ГЭК на закрытом заседании и объявляются выпускникам в день защиты ВКР после подписания соответствующего протокола заседания комиссии.

*Приложение 9.1*  
*Титульный лист к бакалаврской работе*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики  
и методики преподавания физики

Выпускная квалификационная  
работа допущена к защите  
заведующий кафедрой  
общей и теоретической физики и МПФ  
\_\_\_\_\_ О.Е. Трунина  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Выпускная квалификационная работа  
(бакалаврская работа)

---

*(название темы ВКР без кавычек)*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Направление подготовки      16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) Физическая электроника

Выполнил обучающийся гр. \_\_\_\_\_  
*(№ группы)* *(Фамилия, Имя, Отчество)*

Научный руководитель \_\_\_\_\_  
*Ученая степень, звание, Фамилия И.О.*

Рязань 2020