

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



Бобрешов А.М.

«24» 05 2019 г.

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ  
(адаптированная)

1. Код и наименование направления подготовки: 03.04.02 ФИЗИКА
2. Профиль подготовки: Оптика и нанофотоника
3. Квалификация выпускника: магистр
4. Форма обучения: очная
5. Утверждена Ученым советом физического факультета (протокол №6 от 28.06.2019)
6. Учебный год: 2019/2020

**7. Цель итоговой аттестации:** определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы Оптика и нанофотоника соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 03.04.02 Физика, утвержденный приказом Минобрнауки от «28» августа 2015 г. № 913.

**8. Место итоговой аттестации в структуре ООП:** Блок Б3, базовая часть

**9. Форма(ы) итоговой аттестации:**

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

**10. Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции выпускников):**

Код	Название
<b>Общекультурные компетенции</b>	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-3	способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ
ОПК-4	способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности
ОПК-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами
ОПК-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
ОПК-7	способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-2	способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности
ПК-3	способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-

**11. Объем итоговой аттестации в зачетных единицах / ак. час. – 6/216:**

- подготовка к защите и процедура защиты ВКР – 6/216

**12. Требования к ВКР**

**12.1. Порядок выполнения ВКР**

Тематика ВКР разрабатывается кафедрой оптики и спектроскопии совместно с базами выполнения ВКР. В случае обоснованности целесообразности разработки ВКР для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности по письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися).

На заседании Ученого совета физического факультета по представлению заведующего кафедрой оптики и спектроскопии утверждается перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся.

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) закрепляется руководитель ВКР из числа научно-педагогических работников Университета и, при необходимости, консультант (консультанты).

Работу над выполнением ВКР можно разделить на следующие этапы:

- подготовительный этап;
- преддипломная практика;
- этап непосредственной работы над ВКР;
- предварительная защита ВКР;
- защита ВКР.

Во время подготовительного этапа кафедра оптики и спектроскопии проводит собрание студентов, на котором знакомит их с формой и условиями итоговой аттестации. Руководитель перед началом выполнения ВКР выдает задание (Приложение А) обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим ВКР совместно), разрабатывает совместно с ним (ними) календарный график выполнения ВКР, рекомендует ему (им) необходимую литературу, справочные материалы. Помимо этого, кафедра знакомит студентов и руководителей с методическими требованиями к содержанию и оформлению ВКР.

В период преддипломной практики студент собирает исходные данные необходимые для выполнения ВКР. После прохождения промежуточной аттестации по преддипломной практике студент приступает к этапу непосредственной работы над ВКР. Студент совместно с руководителем ВКР составляет график индивидуальных консультаций с руководителем. Руководитель устанавливает объем разделов работы, проводит консультации и контролирует ход выполнения ВКР. Работая над ВКР, студент должен систематизировать собранные в период преддипломной практики материалы, проанализировать их, получить дополнительные сведения, выявить проблему, разработать и сравнить варианты ее решения, выбрать наиболее рациональный из них и оценить эффективность выбранного решения. Студент не реже одного раза в 1–2 недели информирует руководителя о ходе выполнения ВКР, а в случае отклонения от календарного плана он обязан поставить руководителя об этом в известность. В случае критических отклонений от графика или длительного отсутствия студента в период работы над ВКР руководитель обязан проинформировать об этом заведующего кафедрой.

В срок, указанный в задании, полностью законченная, соответствующим образом оформленная и подписанная студентом и руководителем ВКР (Приложение Б) представляется на предварительную защиту на заседании кафедры, где студент представляет краткий доклад о ВКР и получает рекомендации по содержанию доклада, отвечает на вопросы.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР оформляет письменный отзыв о работе обучающегося

в период подготовки ВКР (Приложение В). В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися совместно руководитель представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР. ВКР в обязательном порядке подлежат рецензированию (Приложение Г). Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную.

### **12.2. Примерный перечень тем ВКР**

Спектральные проявления гибридной ассоциации молекул красителя тионина с коллоидными квантовыми точками  $Ag_2S$ .

Размерная зависимость в оптических свойствах квантовых точек сульфида серебра.

Особенности входного контроля оптических деталей.

Оптические свойства коллоидных нанокристаллов  $CdS$ , подвергнутых фототравлению.

Люминесцентные свойства коллоидных наночастиц  $Ag_2S$ .

Низкопороговые оптические нелинейности в гибридных ассоциатах коллоидных нанокристаллов  $Ag_2S$  с молекулами красителей.

Оптические свойства кристаллов на основе соединений  $A^{II} B^{IV}$ .

Исследование влияния рН среды на самоассоциацию молекул тиогликолевой кислоты методом ИК спектроскопии.

Исследование спектров поглощения цианинового красителя DEC при взаимодействии с сывороточными альбуминами.

спектроскопия органических красителей тиозинового ряда.

Квантовые точки  $CdS$ .

Исследование оптических свойств коллоидных квантовых точек сульфида серебра методом Z-сканирования.

### **12.3. Структура ВКР**

ВКР магистра имеет следующую структуру;

1. Титульный лист (оформляется в соответствии с Приложением Б),
2. Оглавление;
3. Введение – постановка задачи и обоснование актуальности

исследования;

4. Обзор литературы по данной проблеме;
5. Экспериментальная часть – описание использованных методик

исследования;

6. Обсуждение результатов эксперимента автора;
7. Выводы по работе;
8. Список цитируемой литературы;
9. Приложение.

В оглавлении указывают перечень разделов и соответствующие им номера страниц.

Обзор литературы должен содержать последовательное изложение всех информационных источников по данному вопросу. Представленный материал необходимо обобщить и проанализировать. В конце обзора следует обосновать преимущества выбранного пути решения проблемы перед другими возможностями.

Результаты собственных исследований обучающегося должны быть изложены ясно и четко, удобно представлены в виде таблиц и графиков. Полученные данные должны быть объяснены и интерпретированы с точки зрения современного состояния соответствующей области науки.

В заключении должны быть оценены результаты работы с точки зрения их соответствия поставленным целям и задачам.

Выводы должны быть краткими и ясным изложением сути проведенного исследования. Список цитируемой литературы оформляется в соответствии с [ГОСТ Р 7.0.5-2008](#) «Библиографическая ссылка».

В приложение выносятся вспомогательная информация, сопровождающая основной текст и служащая для более полного освещения темы, например, описание получения и очистки вспомогательных веществ, дополнительные таблицы, рисунки, графики, чертежи установок и аппаратуры и т.д.

#### 12.4. Результаты обучения, характеризующие готовность выпускника к профессиональной деятельности, проверяемые на защите ВКР:

Коды компетенций	Результаты обучения, проверяемые на защите ВКР
ОК-1	<i>Знать:</i> - основные философские проблемы, понятия, концепции и теории; - основные философские методы
	<i>Уметь:</i> - распознавать в философском тексте основные философские проблемы; - использовать основные философские концепции и теории в суждениях; - использовать методы анализа и синтеза
	<i>Владеть:</i> - навыком логического мышления; - навыком строить умозаключения; - навыками использования анализа и синтеза при анализе философского текста
ОК-2	<i>Знать:</i> - факторы развития личности и деятельности; понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы; значимость своей будущей профессии
	<i>Уметь:</i> - критически оценивать свои достоинства и недостатки; - ставить цели, планировать и организовать свой индивидуальный процесс образования; показать уровень квалификации и мастерства
	<i>Владеть:</i> - навыками самообразования; навыками планирования собственной деятельности; - методами повышению своей квалификации и мастерства
ОК-3	<i>Знать:</i> - основные представления о возможных сферах и на- правлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала; - содержание процесса формирования целей профессионального и личностного развития, способы его реализации при решении профессиональных задач, - подходы и ограничения при использовании творческого потенциала
	<i>Уметь:</i> - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала
	<i>Владеть:</i> - навыками формирования целей профессионального и личностного развития
ОПК-1	<i>Знать:</i> - основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; культуру стран изучаемого языка, правила речевого этикета; основы публичной речи; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы
	<i>Уметь:</i> - осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях по- вседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике
	<i>Владеть:</i> - коммуникативной компетенцией для практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях иноязычной деятельности
ОПК-2	<i>Знать:</i> - основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, - толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	<i>Уметь:</i> - руководить коллективом в сфере своей профессиональной

	<p>деятельности, - толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками, необходимыми для активного общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности и руководства коллективом</p>
ОПК-3	<p><i>Знать:</i> - принципы организации научно- исследовательских и инновационных работ, основные результаты новейших исследований по проблемам современной физики</p> <p><i>Уметь:</i> - выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость исследуемой проблемы, формулировать гипотезы</p> <p><i>Владеть:</i> - методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы</p>
ОПК-4	<p><i>Знать:</i> - современный уровень развития науки и техники; способы и средства профессионального изложения специальной информации, научной аргументации; правила ведения научной дискуссии и презентации результатов исследований</p> <p><i>Уметь:</i> - адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности; использовать предыдущий опыт и спрогнозировать возможные результаты</p> <p><i>Владеть:</i> - знаниями из нескольких областей теоретической и экспериментальной физики; навыками переосмысления в случае получения отрицательного результата; способностью к адаптации в меняющихся социокультурных и социальных условиях деятельности</p>
ОПК-5	<p><i>Знать:</i> - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, основы информационной безопасности</p> <p><i>Уметь:</i> - работать с компьютером на профессиональном уровне; использовать компьютерные технологии для решения задач как профессиональной, так и произвольной направленности</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками обработки, сохранения, подачи и защиты полученной информации</p>
ОПК-6	<p><i>Знать:</i> - основные современные проблемы и новейшие достижения физики</p> <p><i>Уметь:</i> - пользоваться современной научно- технической информацией и использовать отечественный и зарубежный опыт по исследуемой тематике</p> <p><i>Владеть:</i> - современными методиками и методами при проведении научно-исследовательской работы</p>
ОПК-7	<p><i>Знать:</i> - содержание основных концепций философии науки; содержание философских проблем естествознания в целом, физического знания и методологии в частности</p> <p><i>Уметь:</i> - выделять философские и фундаментальные аспекты в рассматриваемых теоретических, методологических и исследовательских проблемах естественнонаучного знания в целом и физического знания в частности</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками философского и методологического анализа конкретных познавательных и исследовательских проблем</p>
ПК-2	<p><i>Знать:</i> - определения физических величин, основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики; руководящие материалы проведения и внедрения научных исследований и разработок</p>

	<i>Уметь:</i> - применять основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики; применять методы исследований, проектирования и проведения экспериментальных работ
	<i>Владеть:</i> - навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения не исследованных ранее явлений; использования физических знаний для прогнозирования протекания природных и техногенных процессов
ПК-3	<i>Знать:</i> - новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности в области физики.
	<i>Уметь:</i> - самостоятельно разрабатывать новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности
	<i>Владеть:</i> - современными методами научно-инновационной и научно-исследовательской деятельности

### 12.5 Процедура защиты ВКР и методические рекомендации для студента

Защита ВКР проходит на открытом заседании экзаменационной комиссии (ЭК) с участием не менее двух третей ее состава и председателя ЭК.

К ИА распоряжением декана допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ООП.

ВКР, отзыв руководителя и рецензия (рецензии) передаются секретарю ЭК не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Процедура защиты каждого обучающегося предусматривает:

- представление председателем ЭК обучающегося, оглашение темы работы, руководителя;
- доклад по результатам работы (10-15 минут с акцентом на собственные исследования, расчеты и результаты);
- вопросы обучающемуся;
- выступление руководителя;
- отзыв рецензента;
- дискуссия по ВКР;
- заключительное слово защищающегося (1-2 минуты).

По окончании всех запланированных на данное заседание защит ВКР ЭК проводит закрытое совещание, на котором определяются оценки по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Процедура обсуждения устанавливается председателем ЭК. В спорных случаях рекомендуется выносить решение простым большинством голосов членов ЭК. При равенстве голосов решающим является голос председателя ЭК. Решение по каждой ВКР фиксируется в оценочном листе ВКР (Приложение Д).

Каждое заседание ЭК завершается объявлением оценок ВКР, рекомендаций для поступления в аспирантуру, рекомендаций к внедрению результатов ВКР в учебный процесс, в производство и т.д., рекомендаций к опубликованию. Эта часть заседания ЭК является открытой.

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

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).

## 12.6. Фонд оценочных средств для защиты ВКР

### 12.6.1. Примерный перечень вопросов на защите ВКР

1. Чем Вы руководствовались при выборе темы ВКР?
2. В каких видах будущей профессиональной деятельности Вы можете использовать результаты представленного исследования?
3. Эффективны ли методы физических исследований, используемые в целях доказательства гипотезы?
4. Над какой частью ВКР работа вызвала определенные затруднения и потребовала большего количества времени на выполнение (почему?)?
5. Можно ли было использовать другие методы исследования для решения исследуемой вами задачи?
6. Какие действия Вы бы предприняли, если бы не получили желаемого результата?
7. Какие были сложности в работе с научной литературой и другими использованными источниками информации?
8. Какие источники (каких авторов?) были наиболее важными в раскрытии теоретических аспектов работы?
9. Какие электронные ресурсы были использованы при написании ВКР?
10. Каким программным обеспечением вы пользовались при проведении расчетов в работе (приложения, если есть)?
11. Чем Вы руководствовались при выборе базы проведения практической части?
12. Соответствует ли Ваше исследование целям и задачам ФГОС?
13. Какие физические методы исследования, применяемые Вами, способствовали достижению положительного результата?
14. Какие основные нормативно-правовые документы, регламентируют Вашу будущую профессиональную деятельность?
15. Какими нормативными документами в области оптики и нанофотоники Вы пользовались в написании ВКР?

### 12.6.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР

Критерии и шкала оценивания ВКР представлены в таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
Актуальность, практическая и теоретическая значимость работы, связь ее с современными проблемами, процессами и явлениями в ядерной энергетике	2 – в ВКР полно и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта степень изученности темы, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость работы; 1– в ВКР отражена актуальность исследования, отчасти раскрыта степень изученности темы, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования; 0 – в ВКР слабо отражена актуальность исследования и степень изученности темы, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверно цель, задачи, объект, предмет, методы исследования
Структурированность работы	2 – ВКР хорошо структурирована, изложение логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1– ВКР имеет некоторые структурные недостатки, есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично



Глубина анализа полученных в ходе исследования результатов	2– ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 20), в т.ч. зарубежных, умением критически оценивать материал; 1 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является недостаточно глубоким и критическим, в работе использовано от 10 до 15 первоисточников; 0 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким и не критическим, в работе использовано менее 10 первоисточников
Стиль и логика изложения	2– изложение ВКР логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1 – в ВКР есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – в ВКР материал изложен нелогично, не научным языком
Соответствие между целями, содержанием и результатами работы	2 – цель ВКР полностью достигнута, содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения; 1 – цель ВКР в основном достигнута, но содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения лишь отчасти; 0 – цель ВКР достигнута не полностью, содержание и результаты работы не отражают пути и методы ее достижения
Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы	2 – во время защиты студент продемонстрировал глубокие знания по теме выпускной работы, наглядно и полно представил ВКР, исчерпывающе ответил на вопросы членов комиссии; 1 – во время защиты студент продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме выпускной работы, при представлении работы был частично привязан к конспекту доклада; 0 – во время защиты студент продемонстрировал слабые знания по теме выпускной работы, не ответил на большинство вопросов членов комиссии, был полностью привязан к конспекту доклада.

Для оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение шкалы оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач:

Шкала оценок	Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач
Отлично	<p>Высокий уровень — обучающийся полностью подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, способен разрабатывать новые методические подходы, проводить исследования на высоком уровне и критически оценивать полученные результаты,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в ходе защиты работы демонстрирует знания фундаментальных физических дисциплин, а также процессов и явлений по тематике ВКР, дал полные ответы на вопросы по тематике ВКР;</li> <li>– при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал полное соответствие уровня своей подготовки требованиям ФГОС, показал глубокие знания и умения;</li> <li>– представленная к защите работа выполнена в полном соответствии с заданием, отличается глубиной профессиональной проработки всех разделов ее содержательной части, выполнена и оформлена качественно и в соответствии с установленными правилами;</li> <li>– в докладе исчерпывающе, последовательно, четко, логически стройно и кратко изложена суть работы и ее основные результаты; на все вопросы членов комиссии даны обстоятельные и правильные ответы;</li> <li>– критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе;</li> <li>– владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в объеме более от 75%.</li> </ul>

Хорошо	<p>Повышенный (продвинутый, достаточный) уровень — обучающийся в целом подготовлен к решению профессиональных задач в рамках научно-исследовательского вида деятельности, способен успешно применять данный вид деятельности в стандартных ситуациях, не в полной мере проявляя самостоятельность и творческий подход.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ВКР соответствует требованиям, допускаются неточности изложения, носящие непринципиальный характер, соискатель в ходе защиты работы демонстрирует адекватное понимание сути представляемого материала, дает верные оценки полученных результатов, при этом возможны отдельные неточности в ходе доказательств утверждений; ответы на дополнительные вопросы по теме ВКР приведены верно;</li> <li>– при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал достаточно хорошие знания и умения;</li> <li>– представленная к защите работа выполнена в полном соответствии с заданием, отличается глубиной профессиональной проработки всех разделов ее содержательной части, выполнена и оформлена качественно и в соответствии с установленными правилами;</li> <li>– в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты, однако при изложении допущены отдельные неточности;</li> <li>– на большинство вопросов членов комиссии даны правильные ответы;</li> <li>– критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе;</li> <li>– владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в не менее 60%.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ВКР может содержать отклонения от требований в определяющей части, утверждения теорем верные, доказательства приведены для частных случаев, допускается отсутствие правильных ответов на вопросы по теме работы;</li> <li>– при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал удовлетворительные знания и умения;</li> <li>– представленная к защите работа выполнена в соответствии с заданием, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов, имеют место несущественные ошибки и нарушения установленных правил оформления работы;</li> <li>– в докладе изложена суть работы и ее результаты;</li> <li>– на вопросы членов комиссии выпускник отвечает, но неуверенно;</li> <li>– не все критические замечания научного руководителя устранены.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>Недопустимый уровень — обучающийся не способен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, допускает грубые профессиональные ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в ВКР обнаружены значительные ошибки, свидетельствующие о том, что уровень подготовки выпускника не соответствует требованиям государственного образовательного стандарта;</li> <li>– при решении задач, сформулированных в задании, выпускник не показывает необходимых знаний и умений;</li> <li>– доклад затянут по времени и (или) читался с листа;</li> <li>– на большинство вопросов членов комиссии ответы даны неправильные или не даны вообще;</li> <li>– владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в менее 60%.</li> </ul>

**12.6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания:** По всем критериям каждый член ЭК выставляет баллы, которые в дальнейшем суммируются.

Подведение итогов: для перевода баллов в традиционную шкалу оценивания можно использовать следующие критерии:

менее 4 баллов –

«неудовлетворительно», 4-6 баллов –

«удовлетворительно»,

7-9 баллов – «хорошо»,

10-12 баллов –

«отлично».

Итоговая оценка определяется как средняя арифметическая всех индивидуальных оценок членов ЭК.

В спорном случае решающий голос имеет председатель комиссии.

## 12.7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Инструкция «Общие рекомендации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ» И ВГУ 2.1.13 – 2016 <a href="http://www.law.vsu.ru/education/acts/i2.1.13_2016.pdf">http://www.law.vsu.ru/education/acts/i2.1.13_2016.pdf</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т.Ю. Теплицкая .— Ростов н/Д : Феникс, 2007 .— 156, [2] с. : ил. — (Без проблем) .— На обл. авт. не указ. — Библиогр.: с. 156-157 .— ISBN 978-5-222-11295-3.
3	Выпускные квалификационные работы: правила оформления : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Лысенко, М.Ю. Грабович .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 22 с. : ил. — Библиогр.: с. 18 .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-9_.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-9_.pdf</a> >.
4	Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. фак. ПММ дневной и очно-заочной формы обучения Воронеж. гос. ун-т, Фак. приклад. информатики, математики и механики ; [сост.: М.А. Артемов и др.] .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-48.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-48.pdf</a> >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> —ЗНБ ВГУ
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>

Обучающийся дополнительно использует литературу, соответствующую тематике ВКР.

## 12.8. Информационные технологии, используемые для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в период подготовки к итоговой аттестации требуется следующее программное обеспечение: Microsoft Windows 10, пакет Libre Office 6.1, включающий текстовый процессор LibreOffice 6.1, табличный процессор LibreOffice 6.1 Calc, программу подготовки презентаций LibreOffice 6.1 Impress, векторный графический редактор LibreOffice 6.1 Draw, редактор формул LibreOffice 6.1 Math, встроенную СУБД LibreOffice 6.1 Base.

## 13.9. Материально-техническое обеспечение:

Специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора.

При подготовке к защите ВКР: специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

**Приложение А  
(обязательное)**

**Форма задания на выполнение  
выпускной квалификационной работы**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физический

Кафедра оптики и спектроскопии

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
(О.В. Овчинников)  
\_\_ . \_\_.20\_\_

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ  
Ф.И.О. обучающегося**

1. <Тема работы>, утверждена решением ученого совета физического факультета от \_\_.\_\_.20\_\_ протокол №\_\_
2. Направление подготовки / специальность **03.04.02 Физика**  
*шифр, наименование*
3. Срок сдачи законченной работы \_\_.\_\_.20\_\_
4. Календарный план: (строится в соответствии со структурой ВКР)

№	Структура ВКР	Сроки выполнения	Примечание
	Введение		
	Глава 1.		
	1.1.		
	1.2.		
	...		
	Глава 2.		
	2.1.		
	2.2.		
	...		
	Заключение		
	Список литературы		
	Приложения		

Обучающийся

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

Руководитель

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

**Приложение Б  
(обязательное)**

**Форма титульного листа выпускной квалификационной работы**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

Кафедра оптики и спектроскопии

*<Тема выпускной квалификационной работы>*

Магистерская диссертация

Направление 03.04.02 ФИЗИКА

Профиль подготовки Оптика и нанофотоника

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ <уч. степень, звание><расшифровка подписи>

*Подпись*

Обучающийся \_\_\_\_\_ <расшифровка подписи>

*Подпись*

Руководитель \_\_\_\_\_ <уч. степень, звание><расшифровка подписи>

*Подпись*

**Приложение В  
(обязательное)**

**Форма отзыва на выпускную квалификационную работу**

**ОТЗЫВ**

руководителя о ВКР *магистерской диссертации* <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению 03.04.02 Физика на физическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« »

---

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика научно-исследовательской деятельности студента в ходе выполнения ВКР.
2. Профессиональные качества, проявленные студентом в ходе работы.
3. Умение определить (выявить) актуальность темы.
4. Умение полно раскрыть тему работы в ее содержании.
5. Уровень владения исследовательскими умениями (навыками математической обработки данных, анализа и интерпретации результатов исследования, формулирования выводов, рекомендаций и др.).
6. Степень самостоятельности студента при выполнении выпускного исследования.
7. Недостатки в исследовательской деятельности студента в период выполнения ВКР.
8. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, возможное внедрение в образовательный / производственный процесс и т.д.
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель \_\_\_\_\_

*должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 20\_\_

*подпись    расшифровка подписи*

**Приложение Г  
(обязательное)**

**Форма рецензии на выпускную квалификационную работу**

**РЕЦЕНЗИЯ**

на ВКР *магистерской диссертации* <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 03.04.02 Физика на физическом факультете Воронежского государственного университета на тему

«\_\_\_\_\_»

В рецензии должны быть отражены:

1. Общая характеристика темы, ее актуальность и значение.
2. Глубина раскрытия темы.
3. Характеристика использованных материалов и источников (литература, данные предприятий, статистические данные), объем, новизна.
4. Научное и практическое значение выводов ВКР, возможность их внедрения и использования.
5. Качество литературного изложения, стиль, логика.
6. Замечания (если таковые имеются).
7. Качество оформления работы (в том числе, библиографии, рисунков, таблиц).
8. Общая оценка ВКР по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Рецензент \_\_\_\_\_

*должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 20\_\_

*подпись    расшифровка подписи*

Примечание. Для рецензентов сторонних организаций необходимо заверить подпись рецензента по основному месту работы.

**Приложение Д  
(обязательное)**

**Образец оценочного листа  
выпускной квалификационной работы по направлению  
подготовки**

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Номер ЭК \_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	оценка руководителя	оценка рецензента	оценка ЭК

Председатель ЭК \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_  
*подпись    расшифровка подписи*

Секретарь ЭК \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_  
*подпись    расшифровка подписи*



**Приложение Е  
(обязательное)**

**Заявление о предоставлении специальных условий  
при проведении итоговой аттестации**

Ректору ФГБОУ ВО «ВГУ»  
профессору Ендовицкому Д.А.

\_\_\_\_\_  
ФИО обучающегося  
обучающегося 2 курса \_\_\_\_\_ группы  
физического факультета направление 03.04.02 Физика  
очной формы обучения  
Тел.: \_\_\_\_\_

заявление

В связи с тем, что я, \_\_\_\_\_, являюсь инвалидом  
\_\_\_\_\_ группы/ лицом с ограниченными возможностями здоровья, прошу предоставить  
мне при прохождении итоговой аттестации следующие специальные условия в  
соответствии с \_\_\_\_\_

*программой реабилитации инвалида*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Приложение: копия программы реабилитации инвалида на \_\_\_\_\_ листах.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 20\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись