



**С Т А Н Д А Р Т**  
**ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

---

**Система менеджмента качества**  
**ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**Структура и содержание**  
**аттестационных испытаний по направлению подготовки**  
**12.03.03 Фотоника и оптоинформатики**  
**Бакалавриат**

### **Предисловие**

РАЗРАБОТАН - рабочей группой физического факультета

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ – декан физического факультета А.М. Бобрешов

ИСПОЛНИТЕЛЬ – заведующий кафедрой оптики и спектроскопии О.В. Овчинников,  
доцент кафедры оптики и спектроскопии Л.Ю. Леонова

УТВЕРЖДЕН приказом ректора от 31.12.2015 № 1045

ВВОДИТСЯ ВПЕРВЫЕ

СРОК ПЕРЕСМОТРА при изменении ФГОС

## Содержание

1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	5
3 Термины и сокращения	5
4 Профессиональная подготовленность выпускника	7
5 Выпускная квалификационная работа	13
Приложение А (обязательное) Форма протокола заседания Эк	17
Приложение Б (обязательное) Форма приложения к протоколу заседания Эк по защите ВКР	18
Приложение В (обязательное) Форма приложения к протоколу заседания Эк о присвоении квалификации выпускникам	19
Приложение Г (обязательное) Форма протокола заседания апелляционной комиссии	20
Приложение Д (обязательное) Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы	21
Приложение Е (обязательное) Форма титульного листа выпускной квалификационной работы	22
Приложение Ж (обязательное) Форма отзыва на выпускную квалификационную работу	23
Приложение З (обязательное) Образец оценочного листа выпускной квалификационной работы	24
Приложение И (обязательное) Заявление о предоставлении специальных условий при проведении итоговой аттестации	25

## **Введение**

---

В соответствии с ФГОС по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 958 от 03.09.2015 (регистрационный № 39200), предусмотрена Итоговая аттестация (ИА) в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Содержание аттестационных испытаний представлено в настоящем стандарте.

---

СТАНДАРТ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

Система менеджмента качества  
**ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
Структура и содержание  
аттестационных испытаний по направлению подготовки  
**12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**  
Бакалавриат

---

Утвержден приказом ректора от 31.12.2015 № 1045

Дата введения 31.12.2015

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к содержанию и порядок проведения итоговой аттестации обучающихся по образовательной программе высшего образования – 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (бакалавриат) в Воронежском государственном университете (далее – Университет).

Положение настоящего Стандарта применяются всеми структурными подразделениями Университета и его филиалами, реализующими указанную основную образовательную программу.

## 2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика высшего образования (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015 г. № 958;

- СТ ВГУ 2.1.02 – 2015 Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Общие требования к содержанию и порядок проведения.

## 3 Термины и сокращения

В данном стандарте применяются термины и определения в соответствии со стандартом университета СТ ВГУ 2.1.02 - 2015:

**Бакалавр** - квалификация, присваиваемая лицам, освоившим основную образовательную программу высшего образования - бакалавриат.

**Бакалаврская работа** - форма выпускной квалификационной работы, квалификационная работа на заданную тему, написанная обучающимся под руководством научного руководителя, содержащая результаты исследований для публичной защиты с последующим присвоением квалификации бакалавра

**Выпускная квалификационная работа (ВКР)** - работа, выполненная обучающимся, демонстрирующая уровень подготовленности выпускника к самостоя-

тельной профессиональной деятельности. ВКР выполняются в формах, соответствующих определенным уровням высшего образования.

**Высшее образование** - образование на базе среднего общего или среднего профессионального образования, осуществляемое по основной образовательной программе, отвечающее требованиям, установленным Федеральным государственным образовательным стандартом, завершающееся итоговой аттестацией и выдачей выпускнику диплома о высшем образовании.

**Уровни образования** - бакалавриат, специалитет, магистратура.

**Итоговая аттестация (ИА)** - форма оценки степени и уровня освоения обучающимися основной образовательной программы, предусмотренная действующим законодательством. Осуществляется, как правило, путем проведения государственных экзаменов и(или) защиты ВКР.

**Диплом** - документ государственного образца, выдаваемый Университетом, о присвоении соответствующей квалификации по направлению подготовки/специальности, предоставляющий право на занятие определенных служебных должностей

**Профиль образования** - ориентация основной образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности, определяющая ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения основной образовательной программы.

**Основная образовательная программа (ООП)** - комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика учебного процесса, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

**Оценка** - общий термин, принятый для характеристики результатов учебной деятельности по критерию их соответствия установленным требованиям.

**Учебный план** - документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и формы промежуточной аттестации обучающихся.

**Факультет** - структурное подразделение Университета, реализующее основные образовательные программы и ведущее исследования в определенных научных областях.

**Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС)** - совокупность обязательных требований к структуре, условиям реализации и результатам освоения основных образовательных программ, утвержденных Министерством образования и науки Российской Федерации.

**ФГОС** - Федеральный государственный образовательный стандарт

**ВКР** - выпускная квалификационная работа

**ИА** - итоговая аттестация

**ЭК** - экзаменационная комиссия

**СТ** - Стандарт

## 4 Профессиональная подготовленность выпускника

4.1 Выпускники должны быть подготовлены к следующим видам профессиональной деятельности:

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Компетенции (обще профессиональные, профессиональные)
Проектно-конструкторская деятельность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ поставленной проектной задачи в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;</li> <li>- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям;</li> <li>- проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций;</li> <li>- участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;</li> <li>- составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.</li> </ul>	<p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);</p> <p>способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5);</p> <p>способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования (ОПК-6);</p> <p>способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8).</p>

<p>Научно-исследовательская деятельность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;</li> <li>- построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи;</li> <li>- выполнение математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования;</li> <li>- разработка отдельных блоков программ, их отладка и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;</li> <li>- проведение исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов;</li> <li>- экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств;</li> <li>- осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов элементов, устройств и си-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);</li> <li>способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5);</li> <li>способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования (ОПК-6);</li> <li>способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);</li> <li>способностью к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики (ПК-1).</li> </ul>
--	--	---



	<p>стем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований;</p> <p>- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации.</p>	
--	---	--

4.2 Требования к результатам освоения образовательных программ высшего образования (бакалавриата) и соответствующие формы аттестационного испытания.

Профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности	Компетенции (обще профессиональные, профессиональные)					Форма государственного аттестационного испытания
	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-8	ПК-1	Защита ВКР
<b>Проектно-конструкторская деятельность</b>						
анализ поставленной проектной задачи в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников			+	+		+
участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям	+					+

проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций		+		+		+
участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов				+		+
составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы				+		+
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>						
анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников			+	+	+	+
построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи	+				+	+

выполнение математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования	+	+	+	+	+	+
разработка отдельных блоков программ, их отладка и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики			+		+	+
проведение исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов	+	+	+		+	+
экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств		+			+	+
осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований		+	+		+	+

составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации		+	+		+	+
---	--	---	---	--	---	---

## 5 Выпускная квалификационная работа

### 5.1 Тематика ВКР, предлагаемая выпускникам

Темы ВКР утверждаются на заседании Ученого совета физического факультета по представлению заведующего кафедрой оптики и спектроскопии. Перечень тем ВКР доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до ИА. После выбора темы выдается задание на выполнение ВКР (Приложение Д).

Тема ВКР может быть сформулирована обучающимся самостоятельно.

Образцы тем бакалаврских работ направления 12.03.03. Фотоника и оптоинформатика:

1. Входной интерферометрический контроль асферических зеркал.
2. Входной интерферометрический контроль зеркал с отверстиями.
3. Оптическое ограничение мощности в наносистемах.
4. Оптическая спектроскопия материалов фотоники.
5. Обработка оптических изображений в системах с обратной связью.
6. Конструирование ВОЛС с минимальными оптическими потерями.
7. Люминесцентные датчики температуры.
8. Люминесцентные сенсоры на тяжелые металлы.
9. Волноводный метод измерения параметров шероховатости поверхностей стекол.
10. Спектральные фильтры на основе фотонно-кристаллических структур.
11. Метрологическое обеспечение измерений оптических постоянных веществ.
12. Потери в оптических пленочных волноводах с шероховатыми границами и поглощением.
13. Оценка качества восстановленных изображений.
14. Проблемы обработки цифровых изображений для медицинских исследований.

После выбора темы студенту выдается задание на выполнение ВКР (приложение Д)

### 5.2 Структура ВКР

1. Титульный лист (оформляется в соответствии с Приложением Е).
2. Содержание (оглавление).
3. Введение - постановка задачи и обоснование актуальности исследования.
4. Обзор литературы по данной проблеме.
5. Методическая часть.
5. Экспериментальная часть - с описанием результатов работы и их анализом.
6. Заключение - выводы по полученным в работе результатам.
7. Список цитируемой литературы;
8. Приложение.

В Содержании (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 основную текст и служащая для более полного освещения темы, например, проектно-конструкторская документация, описание получения и очистки вспомогательных веществ, дополнительные таблицы, рисунки, графики, чертежи установок и аппаратуры и т.д.

### 5.3 Критерии оценки ВКР

Соответствие ВКР требованиям, перечисленным в п. 5.2, определяют руководитель в своем отзыве и ГЭК своим решением с использованием оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Окончательная оценка ВКР формируется из оценок руководителя и итогов защиты.

Критерии качества выполненной ВКР:

- актуальность темы ВКР, ее связь с современными проблемами, процессами и явлениями в рыночной экономике;
- четкая и обоснованная постановка цели и задачи ВКР;
- уровень проблемного анализа ситуации, качество характеристики объекта исследования;
- качество характеристики используемых данных, их достоверность, адекватность применяемому инструментарию;
- элементы новизны и поиска индивидуального решения теоретических и практических проблем, отражающих личный вклад студента;
- уровень овладения различного рода компетенциями;
- отражение компетенций выпускника в соответствии с запросами работодателей, требованиями со стороны академического сообщества и широкого общественного обсуждения;
- использование современной компьютерной базы, программного обеспечения и компьютерного оформления, а также методов научного исследования,
- четкое и правильное обобщение выводов и предложений в заключение ВКР;
- правовая оценка рекомендаций,
- методологическая и теоретическая проработка ВКР на основе изучения большого числа разноплановых первоисточников.

Оценка защиты ВКР зависит от степени глубины проработки выпускником ее содержательной части с учетом утвержденной темы и задания, качества выполнения и оформления работы, логики и содержательности сделанного доклада, полноты и глубины ответов на вопросы членов комиссии.

Оценка «отлично» выставляется, если:

- ВКР полностью соответствует требованиям п.5.2, соискатель 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;

- при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал полное соответствие уровня своей подготовки требованиям ФГОС, показал глубокие знания и умения;

- 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;

- 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;

- критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы, и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- ВКР соответствует требованиям п. 5.2, 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;

- при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал достаточно хорошие знания и умения;

- 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;

- в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты, однако при изложении допущены отдельные неточности;

- на большинство вопросов членов комиссии даны правильные ответы;

- критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы, и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- ВКР может содержать отклонения от требований п. 5.2 в определяющей части, утверждения теорем верные, доказательства приведены для частных случаев, допускается отсутствие правильных ответов на вопросы по теме работы;

- при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал удовлетворительные знания и умения;

- 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;

- в докладе изложена суть работы и ее результаты;

- на вопросы членов комиссии выпускник отвечает, но неуверенно;

- не все критические замечания научного руководителя проанализированы правильно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется тогда, когда:

- ВКР не соответствует требованиям п. 5.2.

- в ВКР обнаружены значительные ошибки, свидетельствующие о том, что уровень подготовки выпускника не соответствует требованиям государственного образовательного стандарта;
- при решении задач, сформулированных в задании, выпускник не показывает необходимых знаний и умений;
- доклад затянут по времени и (или) читался с листа;
- на большинство вопросов членов комиссии ответы даны неправильные или не даны вообще.

#### 5.4 Рекомендации по проведению защиты ВКР

Защита ВКР проходит на открытом заседании ЭК с участием не менее двух третей ее состава и председателя ЭК (Приложения А, Б, В).

Обучающийся допускается к защите в ЭК при наличии ВКР с отметкой заведующего кафедрой оптики и спектроскопии о допуске к защите и отзыва руководителя (Приложение Ж). Присутствие руководителя является обязательным.

Процедура защиты каждого обучающегося в соответствии со стандартом университета СТ ВГУ 2.1.02 - 2015 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;
- дискуссия по ВКР;
- заключительное слово защищающейся (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 ГЭК. При равенстве голосов решающим является голос председателя ЭК. Решение по каждой ВКР фиксируется в оценочном листе ВКР (Приложение З).

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.

В случае неявки студента на заседание ЭК по уважительной причине срок защиты переносится по согласованию с председателем ЭК.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов аттестационного испытания (Приложение Г).

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья в соответствии с п.4.3. Стандарта 2.1.02–2015 Система менеджмента качества Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Общие требования к содержанию и порядок проведения. Заявление о предоставлении специальных условий при проведении ИА - Приложение И.



**Приложение А  
(обязательное)**

**Форма протокола заседанияЭК**

ПРОТОКОЛ № \_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_

заседания экзаменационной комиссии  
по направлению подготовки

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

с \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ мин. до \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ мин

Присутствовали:

ПредседательЭК \_\_\_\_\_  
*И.О.Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы*

ЧленыЭК:

\_\_\_\_\_  
*И.О.Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность*

\_\_\_\_\_  
*И.О.Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность*

\_\_\_\_\_  
*И.О.Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность*

\_\_\_\_\_  
*И.О.Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность*

\_\_\_\_\_  
*И.О.Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность*

СекретарьЭК

\_\_\_\_\_  
*Подпись*

\_\_\_\_\_  
*Расшифровка подписи*

**Приложение Б  
(обязательное)**

**Форма приложения к протоколу  
заседания ЭК по защите ВКР**

Приложение к протоколу  
заседания ЭК № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_.20\_\_

**ПО ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

обучающегося \_\_\_\_\_  
*фамилия, имя, отчество*

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Работа выполнена под руководством \_\_\_\_\_  
при консультации \_\_\_\_\_

В экзаменационную комиссию (ЭК) представлены следующие материалы:

Текст ВКР на \_\_\_\_ страницах.

Отзыв руководителя ВКР.

Рецензия на ВКР.

После сообщения о выполненной ВКР обучающемуся были заданы следующие вопросы:

1. \_\_\_\_\_  
*формулировка вопроса, фамилия лица, задавшего вопрос*

2. \_\_\_\_\_  
*формулировка вопроса, фамилия лица, задавшего вопрос*

Общая характеристика ответа обучающегося на заданные ему вопросы и рецензию

\_\_\_\_\_

Признать, что обучающийся \_\_\_\_\_  
*фамилия, имя, отчество*

выполнил и защитил ВКР с оценкой \_\_\_\_\_

Отметить, что *(мнения членов ЭК об уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося)*

\_\_\_\_\_

Председатель ЭК

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Члены ЭК

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Секретарь ЭК

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Приложение В  
(обязательное)**

**Форма приложения к протоколу заседания ЭК  
о присвоении квалификации выпускникам**

Приложение к протоколу ЭК № \_\_\_\_  
от \_\_.\_\_.20\_\_

**О ПРИСВОЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ ВЫПУСКНИКАМ**

Постановили:

Обучающихся 4 курса физического факультета форма обучения очная, полностью выполнивших учебный план, и защитивших ВКР по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика в 20\_\_ году, считать окончившими Воронежский государственный университет с присвоением квалификации Бакалавр по направлению «Физика»

и выдать: дипломы с отличием

дипломы

Председатель ЭК

_____ <i>Подпись</i>	_____ <i>Расшифровка подписи</i>
-------------------------	-------------------------------------

Члены ЭК

_____ <i>Подпись</i>	_____ <i>Расшифровка подписи</i>
_____ <i>Подпись</i>	_____ <i>Расшифровка подписи</i>
_____ <i>Подпись</i>	_____ <i>Расшифровка подписи</i>
_____ <i>Подпись</i>	_____ <i>Расшифровка подписи</i>

Секретарь ЭК

_____ <i>Подпись</i>	_____ <i>Расшифровка подписи</i>
-------------------------	-------------------------------------

**Приложение Г  
(обязательное)**

**Форма протокола заседания апелляционной комиссии**

ПРОТОКОЛ №\_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_  
заседания апелляционной комиссии  
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Председатель апелляционной комиссии

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание*  
Члены комиссии

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание*  
Председатель ЭК

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание*

СЛУШАЛИ: апелляционное заявление

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О. обучающегося, краткое содержание заявления*

**ГОЛОСОВАНИЕ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ КОМИССИИ**

ФИО	Решение по данному вопросу (Отклонить / Удовлетворить)	Подпись

ПОСТАНОВИЛИ: \_\_\_\_\_  
*решение по данному вопросу*

Приложения:  
1

2

Председатель  
апелляционной комиссии

\_\_\_\_\_  
*Подпись*

\_\_\_\_\_  
*Расшифровка подписи*

Секретарь комиссии

\_\_\_\_\_  
*Подпись*

\_\_\_\_\_  
*Расшифровка подписи*

С решением апелляционной комиссии ознакомлен:

\_\_\_\_\_  
*Подпись*

\_\_\_\_\_  
*Расшифровка подписи*

\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_ г.

**Приложение Д  
(обязательное)**

**Форма задания на выполнение  
выпускной квалификационной работы**

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

Факультет физический

Кафедра оптики и спектроскопии

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой оптики и спектроскопии  
\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_ . \_\_ . 20 \_\_

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ \_\_\_\_\_**  
*фамилия, имя, отчество*

1. Тема работы \_\_\_\_\_, утверждена решением ученого совета физического факультета от \_\_ . \_\_ . 20\_\_
2. Направление подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
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 Е  
(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>*

Бакалаврская работа

Направление 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика  
Профиль Фотоника и оптоинформатика

Допущено к защите в ЭК \_\_.\_\_.20\_\_

Зав. кафедрой      <Подпись>      <ученая степень, звание>      <расшифровка подписи >

Обучающийся      <Подпись>      <расшифровка подписи>

Руководитель      <Подпись>      <ученая степень, звание>      <расшифровка подписи>

Воронеж 20\_\_

**Приложение Ж  
(обязательное)**

**Форма отзыва на выпускную квалификационную работу**

**ОТЗЫВ**

руководителя о ВКР <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению  
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

на физическом факультете Воронежского государственного университета  
на тему

«\_\_\_\_\_»

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика проектно-конструкторской и 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 проектно-конструкторскими и исследовательскими умениями (навыками проектного конструирования, 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 и конструкторской 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

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

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

**Приложение 3  
(обязательное)**

**Образец оценочного листа  
выпускной квалификационной работы**

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**

Направление подготовки: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Номер ЭК \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	оценка руководи- теля	оценка ЭК

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

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



**Приложение И  
(обязательное)**

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

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

\_\_\_\_\_  
ФИО обучающегося  
обучающегося 4 курса кафедры оптики и спектроскопии  
физического факультета  
Направление 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика  
очной формы обучения  
Тел. \_\_\_\_\_

**заявление**

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

*программой реабилитации инвалида*

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

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

\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*подпись*

---

УДК 378.1:006

Ключевые слова: стандарт университета, итоговая аттестация, выпускная квалификационная работа, основная образовательная программа, направление подготовки, бакалавр.

---

РЕКТОР



Д.А. Ендовицкий

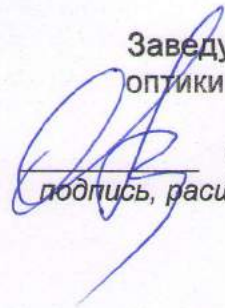
ОТВЕТСТВЕННЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ



А.М. Бобрешов

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
оптики и спектроскопии

  
Овчинников О.В.  
подпись, расшифровка подписи

31.12.2015

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика  
(код и наименование направления подготовки)

Фотоника и оптоинформатика  
(наименование профиля подготовки)

бакалавр

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по итоговой аттестации**

**1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Компетенции (общепрофессиональные, профессиональные)
<p>Проектно-конструкторская деятельность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ поставленной проектной задачи в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;</li> <li>- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям;</li> <li>- проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций;</li> <li>- участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;</li> <li>- составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);</li> <li>способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5);</li> <li>способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования (ОПК-6);</li> <li>способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8).</li> </ul>

<p>Научно-исследовательская деятельность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;</li> <li>- построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи;</li> <li>- выполнение математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования;</li> <li>- разработка отдельных блоков программ, их отладка и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;</li> <li>- проведение исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов;</li> <li>- экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств;</li> <li>- осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);</li> <li>способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5);</li> <li>способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования (ОПК-6);</li> <li>способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);</li> <li>способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики (ПК-1).</li> </ul>
--	---	--

	<p>элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований;</p> <p>- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации.</p>	
--	--	--

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция	Показатель сформированности компетенции	Шкала и критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		5	4	3	2
ОПК-3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Знает принципы разработки функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям	Сформированные знания о принципах разработки функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах разработки функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям	Неполное представление о принципах разработки функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям	Фрагментарные знания или отсутствие знаний
	Умеет выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на	Сформированные умения выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; выполнять математическое (компьютерное) моделирова-	Успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; выполнять математиче-	Успешные, но не системные умения выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; выполнять	Фрагментарные умения или отсутствие умений

	<p>базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования</p>	<p>ние с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования</p>	<p>ское (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования</p>	<p>математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования</p>	
<p>ОПК – 5 способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований</p>	<p>Знает принципы проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлы на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций</p>	<p>Сформированные знания о принципах правила проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлы на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах правила проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлы на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций</p>	<p>Неполное представление о принципах правила проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлы на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций</p>	<p>Фрагментарные знания или отсутствие знаний</p>

	<p>Умеет выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Сформированные умения выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Успешные, но не системные умения выполнять построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Фрагментарные умения или отсутствие умений</p>
--	--	--	---	---	---



<p>ОПК – 6 способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования</p>	<p>Знает принципы выполнения математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Сформированные знания о принципах выполнения математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах выполнения математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Неполное представление о принципах выполнения математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Фрагментарные знания или отсутствие знаний</p>
---	--	---	---	--	---

	<p>Умеет проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Сформированные умения проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Успешные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Успешные, но не системные умения проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; проводить исследования различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, проводить подготовку данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Фрагментарные умения или отсутствие умений</p>
--	--	--	---	---	---

<p>ОПК – 8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности</p>	<p>Знает принципы проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлов на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций; требования предъявляемые при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов</p>	<p>Сформированные знания о принципах проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлов на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций; требования предъявляемые при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлов на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций; требования предъявляемые при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов</p>	<p>Неполное представление о принципах проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовые детали и узлов на схмотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций; требования предъявляемые при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов</p>	<p>Фрагментарные знания или отсутствие знаний</p>
--	---	--	--	---	---

	<p>Умеет проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных источников; составлять отдельные виды технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования.</p>	<p>Сформированные умения проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; составлять отдельные виды технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования</p>	<p>Успешные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; составлять отдельные виды технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования</p>	<p>Успешные, но не системные умения проводить анализ поставленной проектной задачи и задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; составлять отдельные виды технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования</p>	<p>Фрагментарные умения или отсутствие умений</p>
--	---	--	---	---	---

<p>Знает принципы построения математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбора численного метода их моделирования, разработки алгоритма решения задачи; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройки для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; проведения исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальных исследований в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; составления описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Сформированные знания о принципах построения математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбора численного метода их моделирования, разработки алгоритма решения задачи; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройки для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; проведения исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальных исследований в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; составления описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах построения математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбора численного метода их моделирования, разработки алгоритма решения задачи; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройки для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; проведения исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальных исследований в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; составления описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Неполное представление о принципах построения математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбора численного метода их моделирования, разработки алгоритма решения задачи; разработки отдельных блоков программ, их отладки и настройки для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; проведения исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также экспериментальных исследований в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств; составления описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации</p>	<p>Фрагментарные знания или отсутствие знаний</p>
---	--	--	---	---

	<p>Умеет выполнять анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований</p>	<p>Сформированные умения выполнять анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований</p>	<p>Успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выполнять анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований</p>	<p>Успешные, но не системные умения выполнять анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; выполнять математическое (компьютерное) моделирование с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования; осуществлять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований</p>	<p>Фрагментарные умения или отсутствие умений</p>
--	--	--	---	---	---

### 3. Материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы (критерии качества ВКР)

#### Структура ВКР

1. Титульный лист (оформляется в соответствии с Приложением Е).
2. Содержание (оглавление).
3. Введение - постановка задачи и обоснование актуальности исследования.
4. Обзор литературы по данной проблеме.
5. Методическая часть.
5. Экспериментальная часть - с описанием результатов работы и их анализом.
6. Заключение - выводы по полученным в работе результатам.
7. Список цитируемой литературы;
8. Приложение.

В Содержании (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, проектно-конструкторская документация, описание получения и очистки вспомогательных веществ, дополнительные таблицы, рисунки, графики, чертежи установок и аппаратуры и т.д.

Критерии качества выполненной ВКР:

1. актуальность темы ВКР, ее связь с современными проблемами, процессами и явлениями в рыночной экономике;
2. четкая и обоснованная постановка цели и задачи ВКР;
3. уровень проблемного анализа ситуации, качество характеристики объекта исследования;
4. качество характеристики используемых данных, их достоверность, адекватность применяемому инструментарию;
5. элементы новизны и поиска индивидуального решения теоретических и практических проблем, отражающих личный вклад студента;
6. уровень овладения различного рода компетенциями;
7. отражение компетенций выпускника в соответствии с запросами работодателей, требованиями со стороны академического сообщества и широкого общественного обсуждения;
8. использование современной компьютерной базы, программного обеспечения и компьютерного оформления, а также методов научного исследования,
9. четкое и правильное обобщение выводов и предложений в заключение ВКР;
10. правовая оценка рекомендаций,
11. методологическая и теоретическая проработка ВКР на основе изучения большого числа разноплановых первоисточников.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Соответствие ВКР требованиям, перечисленным в п.3, определяют руководитель в своем отзыве и ЭК своим решением с использованием оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Окончательная оценка ВКР формируется из оценок руководителя и итогов защиты.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках освоения образовательной программы осуществляется в ходе защиты ВКР.

Оценка защиты ВКР зависит от степени глубины проработки выпускником ее содержательной части с учетом утвержденной темы и задания, качества выполнения и оформления работы, логики и содержательности сделанного доклада, полноты и глубины ответов на вопросы членов комиссии.

Оценка «отлично» выставляется, если:

- ВКР полностью соответствует требованиям п.3, соискатель 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;
- при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал полное соответствие уровня своей подготовки требованиям ФГОС, показал глубокие знания и умения;
- 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;
- 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;
- критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы, и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- ВКР соответствует требованиям п. 3, 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;
- при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал достаточно хорошие знания и умения;
- 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;
- в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты, однако при изложении допущены отдельные неточности;
- на большинство вопросов членов комиссии даны правильные ответы;
- критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы, и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- ВКР может содержать отклонения от требований п. 3 в определяющей части, утверждения теорем верные, доказательства приведены для частных случаев, допускается отсутствие правильных ответов на вопросы по теме работы;
- при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал удовлетворительные знания и умения;
- 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;
- в докладе изложена суть работы и ее результаты;
- на вопросы членов комиссии выпускник отвечает, но неуверенно;
- не все критические замечания научного руководителя проанализированы правильно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется тогда, когда:

- ВКР не соответствует требованиям п. 3.
- в ВКР обнаружены значительные ошибки, свидетельствующие о том, что уровень подготовки выпускника не соответствует требованиям государственного образовательного стандарта;
  - при решении задач, сформулированных в задании, выпускник не показывает необходимых знаний и умений;
  - доклад затянут по времени и (или) читался с листа;
  - на большинство вопросов членов комиссии ответы даны неправильные или не даны вообще.