

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Оптических информационных технологий



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
06 2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.03.02 Опотехника

Направленность (профиль): Оптические информационные технологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2019

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.02 Опотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №215 (зарегистрирован Минюстом России 01.04.15, регистрационный №36673)

Программу разработал:

д.т.н., профессор Ю.Н. Дубнищев



Программа обсуждена на заседании кафедры Оптических информационных технологий, протокол заседания кафедры № 6 от 20.06.2019 г.

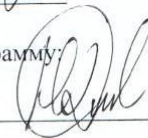
Заведующий кафедрой:

д.т.н., В.А. Лабусов



Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор Ю.Н. Дубнищев



Программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол № 5 от 21.06.2019 г.

декан ФТФ:

к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 12.03.02 Оптехника (профиль: Оптические информационные технологии) включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность формировать мировоззренческую позицию на основе философских знаний	+	+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	+	+
ОПК.2	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	+	
ОПК.3	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	+	+
ОПК.4	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности		+
ОПК.5	способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		+
ОПК.6	способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования		+

ОПК.7	способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации		+
ОПК.8	способность использовать нормативные документы в своей деятельности		+
ОПК.9	способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		+
ОПК.10	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	+	+
ПК.1	способность к математическому моделированию процессов и объектов оплотехники и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	+	+
ПК.2	способность к проведению экспериментальных измерений оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике		+
ПК.3	готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях		+
ПК.4	способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем		+
ПК.24.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

2Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролируемых материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 12.03.02 Оплотехника (профиль: Оптические информационные технологии) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту

дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК..

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Ньюшков Б. Н. Волоконная оптика и волоконные лазерные системы. [В 2 ч.]. Ч. 1 : учебное пособие / Б. Н. Ньюшков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 53, [3] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/nyushkov.pdf>
2. Портнов Э. Л. Оптические кабели связи и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи : учебное пособие по специальностям 071700 - "Физика и техника оптической связи", 200900 - "Сети связи и системы коммутации", 201000 - "Многоканальные телекоммуникационные системы" / Э. Л. Портнов. - М., 2007. - 461, [1] с. : ил.
3. Дубнищев Ю. Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров 200200 (551900) - Опотехника и направлению подготовки дипломированных специалистов 654000 - Опотехника / Ю. Н. Дубнищев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 402 с. : ил.
4. Физические основы волоконной оптики: Учебное пособие / А.В. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 106 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).

(переплет) ISBN 978-5-369-00966-6 - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=309267> - Загл. с экрана.

5. Оптика и фотоника. Принципы и применения: Учебное пособие: В 2 томах Том 2 / Салех Б., Тейх М.К., Дербов В.Л. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 784 с.: 70x100 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-91559-135-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408131> - Загл. с экрана.

4.2 Дополнительные источники

1. 3D лазерные информационные технологии / [Твердохлеб П. Е. и др.] ; отв. ред. П. Е. Твердохлеб ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т автоматике и электрометрии. - Новосибирск, 2003. - 550 с. : ил., схемы
2. Лебедько Е. Г. Теоретические основы передачи информации : [учеб. пособие по специальности 200203 «Опτικο-электронные приборы и системы» / Е. Г. Лебедько. – СПб. [и др.] : Лань, 2011. – 349 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

4.3 Методическое обеспечение

1. Выпускная квалификационная работа бакалавра и магистра : учебно-методический комплекс / А. И. Смирнов, А. А. Батаев, Н. В. Плотникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 22 с.
2. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания/ Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 44 с.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Оптических информационных технологий



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
06 _____ 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 12.03.02 Опотехника

Направленность (профиль): Оптические информационные технологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2019

Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
ОК.1 способность формировать мировоззренческую позицию на основе философских знаний		
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	Вопросы дидактической единицы 1
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	Вопросы дидактической единицы 1, 2
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		
з1	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Вопросы дидактической единицы 1,2
з2	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Вопрос 2
з3	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Вопросы дидактической единицы 1-3
з4	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Вопросы дидактической единицы 1
у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Вопросы дидактической единицы 1,2
у2	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Вопросы дидактической единицы 1,2
у3	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Вопросы дидактической единицы 3
у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Вопросы дидактической единицы 3
ОПК.2 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты	Вопросы дидактической единицы 3

з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе	Вопросы дидактической единицы 1-3
у4	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	Вопросы дидактической единицы 1-3
ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		
з2	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Вопросы дидактической единицы 1-3
у1	уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения физико-математический аппарат	Вопросы дидактической единицы 1-3
у6	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Вопросы дидактической единицы 3
ОПК.10 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		
з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики	Вопросы дидактической единицы 3
у1	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	Вопросы дидактической единицы 3
у2	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	Вопросы дидактической единицы 3
ПК.1 способность к математическому моделированию процессов и объектов оплотехники и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов		
у1	уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам оплотехники для их исследования на базе стандартных пакетов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	Вопросы дидактической единицы 1,2
у2	уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	Вопросы дидактической единицы 3

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Физико-технический факультет

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 12.03.02 Оптехника

1. Явление полного внутреннего отражения на границе раздела двух диэлектрических сред. Получить формулу для коэффициента отражения и пояснить ее смысл.
2. Закон Ламберта - Бэра. Коэффициент экстинкции (поглощения). Глубина проникновения света.
3. Оптические соединители. Ответвители и разветвители.
4. Материальная и волноводная дисперсия в оптических волоконных линиях передачи.

Утверждаю: зав. кафедрой ОИТ В.А. Лабусов
(подпись)

(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит четыре теоретических вопроса. 1 и 2 вопроса билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Основы физической оптики и оптоинформатики», «Оптические регистрирующие среды». 3 и 4 вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Опτικο-волоконные системы». Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
студент правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86

студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-50

Итоговая оценка по государственному экзамену выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

1. Дидактическая единица «Основы физической оптики и оптоинформатики»

- 1.1. Схемы отражения и преломления ТЕ- и ТМ- волн на границе раздела двух диэлектриков. Граничные условия.
- 1.2. Формулы Френеля. Способ получения, их физический смысл. Основные формы представления.
- 1.3. Коэффициенты отражения и преломления света при нормальном падении.
- 1.4. Явление полного внутреннего отражения на границе раздела двух диэлектрических сред. Получить формулу для коэффициента отражения и пояснить ее смысл.
- 1.5. Фазовые сдвиги (скачки) ТЕ- и ТМ- волн в условиях полного внутреннего отражения на границе раздела двух сред. Основные формулы и их смысл.
- 1.6. Свойства отражения плоской волны на границе раздела двух сред в случаях $n_1 < n_2$ и $n_1 > n_2$. Критические углы и углы Брюстера.
- 1.7. Отражательная и пропускательная способность границы раздела двух диэлектриков.
- 1.8. Условия получения эллиптически поляризованной плоской волны.
- 1.9. Условия получения линейно-поляризованной световой волны.
- 1.10. Условия получения световой волны с круговой поляризацией.
- 1.11. Амплитудное пропускание пленок, их пропускание по интенсивности и оптическая плотность. Формулы для вычисления и их смысл.
- 1.12. Условия возникновения волноводных мод в планарных волноводах. Характер изменения скачков фазы на границах волновода в зависимости от изменения угла падения световой волны.
- 1.13. Характер распределения напряженности электрического поля в нулевой моде и в моде первого порядка. Эффективный размер планарного волновода.
- 1.14. Что такое волноводная мода? Характер распределения напряженности электрического поля в поперечном сечении планарного волновода в общем случае (аналитическое описание моды).
- 1.15. Укажите и обоснуйте способ нахождения углов падения плоской волны, при которых возникают волноводные моды.
- 1.16. Особенности распределения напряженности электрического поля в волноводных модах нечетного порядка.
- 1.17. Характер изменения скачков фазы на границах волновода в зависимости от изменения угла падения световой волны в условиях полного внутреннего отражения.

2. Дидактическая единица «Оптические регистрирующие среды»

- 2.1. Закон Ламберта - Бэра. Коэффициент экстинкции (поглощения). Глубина проникновения света.
- 2.2. Энергия кванта излучения оптического диапазона длин волн. Свойства лазерного излучения.
- 2.3. Известные лазерные источники света. Свойства лазерного излучения.

- 2.4. Галоидосеребряные слои: устройство пленок, тип фотохимической реакции, этапы записи изображений, характеристики, достоинства и недостатки, характер получаемого изображения.
- 2.5. Пленки бихромированного желатина: состав и получение пленок, тип фотохимической реакции, этапы записи изображений, характеристики, достоинства и недостатки, характер получаемого изображения.
- 2.6. Сравнительные характеристики светочувствительных материалов.
- 2.7. Материалы (среды) для оптических технологий. Первичные и вторичные параметры материальных сред.
- 2.8. Тепловые и фотохимические механизмы записи изображений с помощью лазерного излучения и их примеры.
- 2.9. Основные типы фотохимических реакций, инициируемых светом (на примерах известных светочувствительных материалов).
- 3. Дидактическая единица «Оптико-волоконные системы»**
 - 3.1. Оптические соединители. Ответвители и разветвители.
 - 3.2. Модуляторы света.
 - 3.3. Оптические вентили.
 - 3.4. Мультиплексоры и демультиплексоры.
 - 3.5. Волоконные световоды и их типы. Лучевой анализ процесса распространения излучения в волокне.
 - 3.6. Переключатели оптических каналов.
 - 3.7. Материальная и волноводная дисперсия в оптических волоконных линиях передачи.
 - 3.8. Фотодетекторы для ВОЛС принцип работы и основные характеристики.
 - 3.9. Системы передачи сообщений. Передача информации. Мера определения количества и скорости передачи информации. Основные понятия и определения.
 - 3.10. Шумы передатчика оптического сигнала, шумы приемника.
 - 3.11. Дисперсия, числовая апертура, окна прозрачности.
 - 3.12. Модовая структура распространения света в оптических волноводах.
 - 3.13. Линейные сигналы цифровых волоконно-оптических систем передачи данных и их кодирование.
 - 3.14. Оптическое гетеродинамирование и перспективные системы оптической связи.
 - 3.15. Методы повышения достоверности передачи данных. Корректирующие коды. Непрерывный и дискретный каналы.
 - 3.16. Фотодетекторы ВОЛС. Принцип работы и характеристики.
 - 3.17. Основные методы производства волоконных световодов.
 - 3.18. Гетеродинамный и гомодинамный приемники.
 - 3.19. Общие сведения об оптико-волоконных линиях связи.
 - 3.20. Одномодовые и многомодовые световоды.
 - 3.21. Источники и приемники оптического излучения.
 - 3.22. Когерентные оптико-волоконные системы передачи.
 - 3.23. Основы расчета помехоустойчивости волоконно-оптических систем передачи данных.
 - 3.24. Проектирование сетей волоконно-оптических систем с распределенным доступом.
 - 3.25. Методы увеличения ширины пропускания полосы оптического волновода.
 - 3.26. Одномодовые и многомодовые световоды и их параметры (модовая дисперсия, числовая апертура, окна прозрачности).
 - 3.27. Особенности источников излучения для ВОЛС со спектральным уплотнением.
 - 3.28. Волноводная дисперсия в волокне.
 - 3.29. Какая величина дисперсии волокна влияет на качество связи?
 - 3.30. Цифровые волоконно-оптические системы передачи данных.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 способность формировать мировоззренческую позицию на основе философских знаний		
y1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия	Разделы Аннотация, Введение
y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	Разделы Исследовательская часть
ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		
z1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества	Разделы Введение, Исследовательская часть
ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности		
z1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне	Разделы Экономическая часть
ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		
z3	знать права и обязанности гражданина РФ	Разделы Введение
ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		
z1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами	Разделы Обзор литературы
y5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке	Разделы Обзор литературы, Исследовательская часть
ОК.6 способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия		
z1	знать закономерности формирования и развития коллективов	Разделы Введение
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию		
y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	Разделы Цели и задачи исследования, Исследовательская часть
ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
z1	знать основы здорового образа жизни	Разделы Введение

ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
y1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	Разделы Исследовательская часть
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		
z1	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Разделы Исследовательская часть
z2	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Разделы Исследовательская часть
y1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Разделы Исследовательская часть
ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		
z1	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	Разделы Исследовательская часть
y1	уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения физико-математический аппарат	Разделы Цели и задачи исследования, Обзор литературы, Исследовательская часть
y6	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Разделы Обзор литературы, Исследовательская часть
ОПК.4 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности		
y1	владеть методами применения основных видов электронных устройств и современной элементной базы электроники и микроэлектроники;	Разделы Исследовательская часть
ОПК.5 способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		
y1	уметь провести эксперименты, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Разделы Исследовательская часть
ОПК.6 способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования		
y1	уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по поставленной задаче	Разделы Введение, Цели и задачи исследования,

	исследования в области оптотехники	Обзор литературы, Исследовательская часть
ОПК.7 способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации		
y1	уметь использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Разделы Исследовательская часть
ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности		
y1	уметь использовать нормативные документы в своей деятельности	Разделы Обзор литературы, Исследовательская часть
ОПК.9 способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		
y2	владеет методами информационных технологий	Все разделы
ОПК.10 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		
y1	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	Разделы Введение, Заключение, Обзор литературы
ПК.1 способность к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов		
y1	уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам оптотехники для их исследования на базе стандартных пакетов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	Разделы Исследовательская часть
y2	уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	Разделы Исследовательская часть
ПК.2 способность к проведению экспериментальных измерений оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике		
y3	уметь проводить экспериментальные измерения оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике	Разделы Исследовательская часть
ПК.3 готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях		
з1	знать нормативные документы и правила оформления презентаций, научно-технические отчетов по результатам выполненной работы, уметь оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Все разделы

ПК.4 способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем		
з1	знать нормативные документы по разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального оборудования, предусмотренных технологией	Разделы Исследовательская часть
з2	знать нормативные документы и правила разработки планов конструкторско-технологических работ и контроля их выполнения, включая обеспечение соответствующих служб необходимой технической документацией, материалами, оборудованием	Разделы Исследовательская часть
у1	уметь проводить наладку, настройку, юстировку и опытную проверку оптических, оптико-электронных приборов и систем	Разделы Исследовательская часть
у2	принимать участие в процессе внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов	Разделы Исследовательская часть
ПК.24.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разделы Исследовательская часть

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение(включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме(в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям • исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная • отзыв руководителя не содержит замечаний • представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования 	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией 	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта не достаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования 	Пороговый	50-72

<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования 	<p>Ниже порогового</p>	<p>0-50</p>
--	------------------------	-------------

Составитель _____ В.А. Лабусов
(подпись)

« ____ » _____ 2019 г.