



Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.08.15 №913 (зарегистрирован Минюстом России 23.09.15, регистрационный №38961)

Программу разработал:

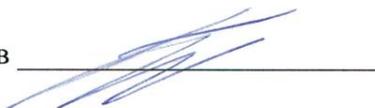
д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков



Программа обсуждена на заседании кафедры электрофизических установок и ускорителей, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков



Ответственный за образовательную программу:

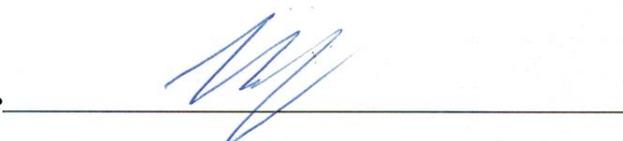
д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков



Программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2018 г.

декан ФТФ:

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель



## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа: Экспериментальная физика) 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 к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	+	
ОК.2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		+
ОК.3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		+
ОПК.1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности		+
ОПК.2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОПК.3	способность к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ	+	
ОПК.4	способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности		+
ОПК.5	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	+	
ОПК.6	способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	+	
ОПК.7	способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	+	
ПК.1	способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	+	+

## 2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

### 2.1 Содержание 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 03.04.02 Физика (магистерская программа: Экспериментальная физика) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги.

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 24 часов. 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,
- 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. Смирнов А. И. Выпускная квалификационная работа бакалавра и магистра [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / А.И. Смирнов, А.А. Батаев, Н.В. Плотникова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011].

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - Москва, 2012. - III, 11, [1] с.

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях: [Электронный ресурс]: журнал. - Москва, 2008 -. - Режим доступа: [http://www.panor.ru/journals/ohrprom/archive/?ELEMENT\\_ID=134158](http://www.panor.ru/journals/ohrprom/archive/?ELEMENT_ID=134158). - Расширенная версия на DVD.

2. Воронина А. А. Техника безопасности при работе в электроустановках: [учебное пособие для профессионально-технических учебных заведений] / А.А. Воронина, Н.Ф. Шибенко. - М., 1974. - 230, [2] с. : ил.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электрофизических установок и ускорителей



“УТВЕРЖДАЮ”  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
*Г.И. Расторгуев* 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Экспериментальная физика

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2018

## 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
<b>ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>		
з3	знать основные методы научного познания	1 – 52
<b>ОПК.3 способность к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ</b>		
з2	знать основы методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	1 – 52
<b>ОПК.5 способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки</b>		
у2	владеть современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	1 – 52
<b>ОПК.6 способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе</b>		
з2	знать основные экспериментальные методы и теоретические модели физики атомного ядра и элементарных частиц	4, 8, 12 ...52
у4	иметь навыки практического использования методов физики для решения практических задач	
<b>ОПК.7 способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики</b>		
з3	знать историю и методологию физических наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку	1 – 52
<b>ПК.1 способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</b>		
з1	понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.	1 – 52
у2	уметь решать конкретные задачи с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	1 – 52
у3	уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики	1 – 52

## 1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Физико-технический факультет

Экзаменационный билет № 1  
к государственному экзамену по направлению 03.04.02 Физика

---

1. Усилители. Структурная схема, коэффициент усиления. Искажения сигнала: линейные и нелинейные. Классификация усилителей по виду частотных характеристик.
2. Элементы фокусирующих систем и их электронно-оптические свойства: Магнитные линзы.
3. Движение заряженной частицы в электрических и магнитных полях. Движение в постоянном электрическом и магнитном полях. Циклотронный радиус и циклотронная частота. Дрейфовое движение. Условия адиабатичности и замагниченности. Качественное и количественное рассмотрение дрейфового движения, дрейфовая скорость. Электрический, градиентный и центробежный дрейф. Инерционный дрейф. Ток намагничивания. Парамагнитный краевой ток.
4. Измерение энергии частиц. Магнитные спектрометры. Магнитные парные спектрометры. Счетчики полного поглощения.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭФУиУ А.В. Бурдаков  
(подпись)

(дата)

### 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Каждый билет состоит из 4 теоретических вопросов. 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	Продвинутый	87-100

вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания		
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. Усилители. Структурная схема, коэффициент усиления. Искажения сигнала: линейные и нелинейные. Классификация усилителей по виду частотных характеристик.
2. Элементы фокусирующих систем и их электронно-оптические свойства: Магнитные линзы.
3. Движение заряженной частицы в электрических и магнитных полях. Движение в постоянном электрическом и магнитном полях. Циклотронный радиус и циклотронная частота. Дрейфовое движение. Условия адиабатичности и замагниченности. Качественное и количественное рассмотрение дрейфового движения, дрейфовая скорость. Электрический, градиентный и центробежный дрейф. Инерционный дрейф. Ток намагничивания. Парамагнитный краевой ток.
4. Измерение энергии частиц. Магнитные спектрометры. Магнитные парные спектрометры. Счетчики полного поглощения.
5. Транзисторы. Типы транзисторов, их классификация. Вольтамперные характеристики. Эквивалентная схема транзистора. Частотная зависимость параметров эквивалентной схемы. Зависимость параметров от режима и температуры. Другие элементы схем электроники.
6. Основные аналитические, графические и численные методы определения статических полей; расчет емкостей и потоков.
7. Основные представления об адиабатических инвариантах. Первый, второй, третий адиабатические инварианты в теории магнитных ловушек. Магнитные пробки. Открытая магнитная ловушка, конус потерь. Основные системы удержания заряженных частиц магнитными полями: «Пробкотрон», «Токамак», «Стелларатор», их модификации.
8. Искровые камеры. Искровые счетчики. Принцип работы искровой камеры. Теория искрового пробоя. Временные характеристики искровой камеры. Управление работой камеры. Эффективность регистрации частиц. Точность измерения координат трека. Одновременная регистрация многих частиц.

- Вывод информации с искровых камер. Проволочные камеры. Искровой счетчик с локализованным разрядом.
9. Усилители переменного тока. Каскад на сопротивлениях с емкостной связью. Рабочий режим транзистора и способы его задания. Эквивалентная схема каскада. Входное и выходное сопротивления, коэффициент усиления. Частотная характеристика. Каскад с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Входное и выходное сопротивления. Коэффициент усиления. Частотная характеристика. Схема с общей базой, ее параметры. Каскад с эмиттерной связью.
  10. Элементы фокусирующих систем и их электронно-оптические свойства: Квадрупольные линзы, дублеты, триплеты.
  11. Основные методы диагностики плазмы. Зондовые методы, корпускулярные методы. СВЧ-методы, оптические методы.
  12. Ионизационные камеры. Пропорциональные счетчики. Пропорциональные камеры, счетчики Гейгера. Подвижность и рекомбинация. Импульсные ионизационные камеры. Теорема Рамо-Шокли.
  13. Широкополосные усилители. Требования, предъявляемые к усилителям, при усилении импульсов. Коррекция верхних частот. Каскадная схема. Передача фронта и вершины импульса, многокаскадные усилители. Усилители с распределенным усилением.
  14. Методы расчета и моделирования электрических и магнитных полей. Моделирование полей с источниками и без них.
  15. Процессы с участием атомов в плазме. Упругое рассеяние, перезарядка, возбуждение, ионизация, рекомбинация и захват электронов.
  16. Прохождение  $\gamma$ -квантов через вещество. Общий характер взаимодействия  $\gamma$ -квантов с веществом. Фотоэффект. Комптон-эффект. Рождение пар.
  17. Усилители постоянного тока. Гальваническая связь. Температурный и временной дрейф. Дифференциальные усилители постоянного тока. УНТ в интегральном исполнении. УНТ с преобразователем постоянного тока в переменный. Работа транзисторов в ключевом режиме. Усилители с компенсацией дрейфа.
  18. Накопители заряженных частиц: Технические характеристики основных систем накопителей (магнитная система, ВЧ-система, инжекция, вакуум, геодезия, автоматика).
  19. Поверхностные явления в плазме. Адсорбция газов. Вторичная электронная и
  20. Эксперименты на встречных пучках. Эквивалентная энергия. Светимость. Основные проблемы создания установок на встречных пучках.
  21. Виды обратной связи. Общая формула коэффициента усиления. Влияние обратной связи на характеристики усилителей. Функциональные усилители. Устойчивость усилителей с обратной связью. Пример графоаналитического расчета устойчивости.
  22. Ускорение заряженных частиц. Резонансный режим ускорения, автофазировка, уравнение фазового движения.
  23. Электрофизические установки для проведения исследований в области управляемого термоядерного синтеза (УТС). Открытые и закрытые системы.

- Пробкотроны Будкера. Современные тенденции в создании открытых ловушек. Конструкции установок ГОЛ-3 и ГДЛ.
24. Сцинтилляционные счетчики. Принцип работы сцинтилляционного счетчика. Сцинтилляторы. Собираение света. Фотоумножители. Амплитудное разрешение. Временное разрешение.
  25. Избирательные усилители высокой частоты. Однокаскадные и многокаскадные усилители. Усилители с расстроенными контурами. Интегральные микросхемы, применяемые для построения избирательных усилителей.
  26. Электронные линейные ускорители.
  27. Процессы с участием атомов в плазме. Упругое рассеяние, перезарядка, возбуждение, ионизация, рекомбинация и захват электронов.
  28. Особенности прохождения электронов через вещество. Потери на излучение. Радиационная единица. Критическая энергия.
  29. Усилители мощности. Составляющие тока и потенциала коллектора, эмиттера, базы. Классификация режимов. Мощность постоянной и переменной составляющих.
  30. Различные типы промышленных ускорителей (трансформаторы, выпрямители, ВЧ-ускорители).
  31. Макроскопические свойства плазмы: Квазинейтральность плазмы. Электрическое экранирование. Дебаевский радиус экранирования; частота плазменных колебаний. Плазма, как сплошная среда. Вмороженность и диффузия магнитного поля.
  32. Полупроводниковые счётчики. Взаимодействие заряженных частиц с твердыми телами. Движение электронно-дырочных пар. Полупроводниковые детекторы.
  33. Однотактный усилитель мощности, его характеристики. Усилитель с трансформаторной связью. Двухтактный усилитель мощности. ШИМ - усилитель.
  34. Синхротронное излучение в электронных ускорителях и накопителях: Ограничение на предельную энергию циклических ускорителей и накопителей электронов.
  35. Макроскопические свойства плазмы: Двужидкостная модель плазмы. Обобщенный закон Ома для плазмы. Проводимость плазмы; тензор сопротивления и тензор проводимости.
  36. Чернковские счётчики. Свойства черенковского излучения. Регистрация с помощью черенковского излучения. Особенности черенковских счетчиков. Черенковские счетчики с фокусировкой и без фокусировки. Газовые черенковские счетчики.
  37. Источники питания схем электроники. Обоснование требований. Выпрямители и их разновидности. Тиристорный управляемый выпрямитель.
  38. Формирование интенсивных потоков магнитных полей; поток Бриллюэна.
  39. Колебания и волны в холодной плазме. Фазовая и групповая скорости, дисперсия и дисперсионное уравнение. Уравнения колебаний в линейном приближении. Волна в плазме без магнитного поля. Простейшие случаи распространения волн в плазме при наличии магнитного поля. Магнито-гидродинамические волны. Дисперсия вблизи циклотронных частот.

40. Принцип работы пузырьковых камер, камер Вильсона и фотоэмульсий.
41. Параметрический стабилизатор напряжения. Последовательная и параллельная схемы стабилизаторов напряжения. Стабилизатор с ШИМ.
42. Ускорительные трубки и особенности проектирования систем транспортировки интенсивных пучков.
43. Колебания и волны в холодной плазме. Фазовая и групповая скорости, дисперсия и дисперсионное уравнение. Уравнения колебаний в линейном приближении. Волна в плазме без магнитного поля. Простейшие случаи распространения волн в плазме при наличии магнитного поля. Магнито-гидродинамические волны. Дисперсия вблизи циклотронных частот.
44. Прохождение тяжёлых заряженных частиц через вещество. Потери на ионизацию. Первичная и полная ионизация,  $\delta$ -электроны. Флуктуации потерь на ионизацию. Связь пробега с энергией. Разброс пробегов. Многократное рассеяние.
45. Работа диода в ключевом режиме: процесс отпираания диода; процесс запираания диода; заряд переключения.
46. Движение частиц в магнитной системе: Бетатронные и синхротронные колебания.
47. Колебания и волны в горячей плазме. Уравнения в гидродинамическом приближении. Скорость звука. Плазменные волны и ионный звук. Ускоренные и замедленные магнитозвуковые волны.
48. Ядерные взаимодействия частиц. Основные свойства нейтронов и особенности их прохождения через вещество.
49. Работа транзистора в ключевом режиме: статические характеристики, отпираание транзистора; запираание транзистора, работающего в насыщенном и ненасыщенном режимах.
50. Теорема Лиувилля и поперечный фазовый объем пучка; понятие эмиттанса и аксептанса. Движение частиц с конечным фазовым объемом в периодическом канале. Движение частиц в периодических полях.
51. Колебания и волны в холодной плазме. Магнитный звук. Гибридные частоты; дисперсия магнитного звука. Волны в плазме с конечной проводимостью. Резонансы поглощения и резонансы раскачки.
52. Метод максимального правдоподобия. Биноминальное распределение. Понятие о критерии.

## 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	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
<b>ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</b>		
у1	уметь действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и эстетическую ответственность за принятые решения	<b>1 - 9</b>

<b>ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>		
з1	иметь способность к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе, способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, ответственность за качество выполняемых работ	6
<b>ОПК.1 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</b>		
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	5, 8
у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности	6
<b>ОПК.2 готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>		
з2	уметь планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме магистерской программы с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий	3, 4, 6, 7
<b>ОПК.4 способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности</b>		
у1	уметь адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	1 - 9
<b>ПК.1 способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</b>		
з1	понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.	1 - 9
у2	уметь решать конкретные задачи с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	1 - 9
у3	уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики	1 - 9

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

1. задание на выпускную квалификационную работу,
2. аннотация,
3. введение (включающее актуальность выбранной тематики),

4. цели и задачи исследования,
5. аналитический обзор литературы,
6. исследовательская (проектная) часть,
7. заключение,
8. список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
9. 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"> <li>• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный</li> </ul>	Базовый	73-86

<p>материал отличается наглядностью</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>	<p>Пороговый</p>	<p>50-72</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования не раскрыта</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>	<p>Ниже порогового</p>	<p>0-50</p>

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Бурдаков  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.