

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра геофизических систем

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023  
Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен  
Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=5546F3453AD15FC08C4321C2451B34B5](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=5546F3453AD15FC08C4321C2451B34B5)

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой  
индустрии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №204 (зарегистрирован Минюстом России 01.04.15, регистрационный №36672)

Программа разработана кафедрой геофизических систем

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор И.Н. Ельцов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор И.Н. Ельцов

Программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол № 5 от 31.08.2023 г.

декан ФТФ:

к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 16.03.01 Техническая физика (профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии) включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена (ГЭ) и подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (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 использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	+	
ОПК.2	способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	+	
ОПК.3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	+	
ОПК.4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		+

<b>ОПК.5</b>	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики		+
<b>ОПК.6</b>	способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии		+
<b>ОПК.7</b>	способность демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности		+
<b>ОПК.8</b>	способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней		+
<b>ПК.4</b>	способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики	+	
<b>ПК.5</b>	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности		+
<b>ПК.6</b>	готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости		+
<b>ПК.19.В</b>	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

## 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 16.03.01 Техническая физика (профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде.

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 содержит следующие разделы (наименование разделов в ВКР может отличаться от представленных ниже):

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация (на русском и на английском языках),
- 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),
- техника безопасности труда
- 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. Захаров Е. В. Уравнения математической физики : [учебник для вузов по специальностям "Механика", "Прикладная механика", "Прикладная математика и информатика"] / Е. В. Захаров, И. В. Дмитриева, С. И. Орлик. - М., 2010. - 314, [1] с.
2. Алексеев А.С. Методы решения прямых и обратных задач сейсмологии, электромагнетизма и экспериментальные исследования в проблемах изучения геодинамических процессов в коре и верхней мантии Земли [Электронный ресурс]/ Алексеев А.С., Глинский Б.М., Ковалевский В.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2010.— 310 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15806>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Эпов М.И. Сверхширокополосное электромагнитное зондирование нефтегазового коллектора [Электронный ресурс]/ Эпов М.И., Миронов В.Л., Музалевский К.В.— Электрон. текстовые

данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2011.— 114 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15813>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Юркевич Н. В. Создание и исследование метода и средств морской геологоразведки с повышенной разрешающей способностью : дис. ... канд. техн. наук : 05.11.16 / Юркевич Николай Викторович ; науч. рук. Хайретдинов М. С. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 159 л. : ил., табл.

5. Экология: геоэкология недропользования : [учебник для вузов по направлению подготовки "Геология, разведка и разработка полезных ископаемых"] / [А. Г. Милютин [и др.] ; под ред. А. Г. Милютина. - М., 2007. - 439, [1] с. : ил., табл.

6. Агабеков В.Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки [Электронный ресурс]: монография/ Агабеков В.Е., Косяков В.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10108>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Герасимчук И.В. Государственная поддержка добычи нефти и газа в России [Электронный ресурс]/ Герасимчук И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2012.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13457>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Шадрина А.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]/ Шадрина А.В., Крец В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 213 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39555>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 47 с.

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Сайт о геологии, строении Земли и ее развитии <http://www.geologam.ru/> (Дата обращения 25.03.2020)

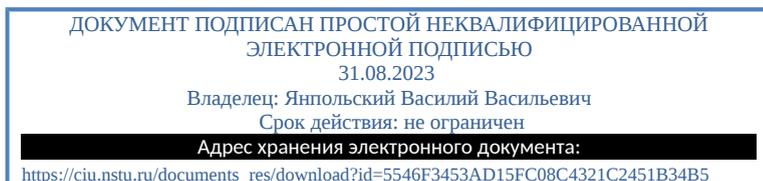
2. Квеско, Б. Б. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0465-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98401.html> (дата обращения: 25.03.2020).

3. Косков, В. Н. Комплексная оценка состояния и работы нефтяных скважин промыслово-геофизическими методами : учебное пособие / В. Н. Косков, Б. В. Косков, И. Р. Юшков. — Пермь : Пермский государственный технический университет, 2010. — 226 с. — ISBN 978-5-398-00427-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/105576.html> (дата обращения: 25.03.2020)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра геофизических систем

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой  
индустрии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2023

## 1 Паспорт выпускной квалификационной работы

### 1.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
<b>ОК.1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</b>		
ОК.1.у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	1,4,5,6,7
<b>ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>		
ОК.2.у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития	3,6
<b>ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>		
ОК.3.з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	8
<b>ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>		
ОК.4.з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности	4,6
<b>ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>		
ОК.5.у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке	6
<b>ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>		
ОК.6.у1	уметь работать в группах и оформлять результаты своей исследовательской деятельности в форме научного отчета.	1-12
ОК.6.у5	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	7,8
<b>ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию</b>		
ОК.7.у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	9
<b>ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>		
ОК.8.з1	знать основы здорового образа жизни	10
<b>ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</b>		

ОК.9.з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	10
<b>ОПК.1 способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>		
ОПК.1.у9	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	7
<b>ОПК.2 способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>		
ОПК.2.у3	уметь проводить корректно обработку и подготовку геофизических данных для достижения наиболее эффективного решения поставленной задачи	7
<b>ОПК.3 способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</b>		
ОПК.3.з2	знать современные тенденции в области разработки высокотехнологичных методов геофизических исследований	6
<b>ОПК.4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>		
ОПК.4.з1	уметь 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	7,11
<b>ОПК.5 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</b>		
ОПК.5.у5	уметь осуществлять обработку и анализ информации	6,7
<b>ОПК.6 способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии</b>		
ОПК.6.з1	уметь осуществлять поиск в глобальных компьютерных сетях по тематике научной работы	4,6,11
<b>ОПК.7 способность демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности</b>		
ОПК.7.у1	владеть навыками представления результатов научной работы на иностранном языке	2
<b>ОПК.8 способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</b>		
ОПК.8.з1	иметь представления о современной технике и технологии в профессиональной области	4,6,7
<b>ПК.4 способность применять эффективные методы исследования физико-</b>		

<b>технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики</b>		
<b>ПК.4.у4</b>	уметь выбрать оптимальный набор методов для решения геофизических задач	7
<b>ПК.5 готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности</b>		
<b>ПК.5.у1</b>	оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию геофизических установок и систем с использованием ПЭВМ	7
<b>ПК.6 готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости</b>		
<b>ПК.6.з3</b>	типовых методик и техник выполнения геофизических измерений для решения технических задач	7
<b>ПК.19.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта</b>		
<b>ПК.19.В.у3</b>	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	7

## 1.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- 1) задание на выпускную квалификационную работу,
- 2) аннотация (на русском и на английском языках),
- 3) содержание (перечень разделов),
- 4) введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- 5) цели и задачи исследования,
- 6) аналитический обзор литературы,
- 7) исследовательская (проектная) часть,
- 8) экономическая часть,
- 9) заключение,
- 10) техника безопасности работы с оборудованием, в соответствии с тематикой работы,
- 11) список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- 12) приложения (при необходимости).

## 1.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

1.3.1 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 1.4.

1.3.2 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).

## 1.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 1.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 1.4.1

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 материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>	Базовый	73-86
<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>	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР не отвечает</li> </ul>	Ниже порогового	0-50

<p>большинству предъявляемых требований</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>		
---	--	--

Составитель \_\_\_\_\_ И.Н. Ельцов  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.