

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

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

02.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=D50BD39FBDE1AD92DCC753562CFD5EF3

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Экспериментальная физика

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024

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 07.08.20 №914 (зарегистрирован Минюстом России 19.08.20, регистрационный №59329)

Программа разработана кафедрой электрофизических установок и ускорителей

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 № 5 от 02.07.2024 г.

декан ФТФ:

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель

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 07.08.20 №914 (зарегистрирован Минюстом России 19.08.20, регистрационный №59329)

Программу разработал:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков _____

Программа обсуждена на заседании кафедры электрофизических установок и ускорителей, протокол заседания кафедры №_8 от 30.08.2022 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 № 6 от 31.08.2022 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: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1 Знает методику выработки стратегии действий в проблемной ситуации	+
	УК-1.2 Умеет проводить критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1 Умеет организовывать процесс реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла	+
	УК-2.2 Знает этапы жизненного цикла проекта	+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1 Знает основы руководства командой и выстраивания командной стратегии	+
	УК-3.2 Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1 Знает современные коммуникативные технологии, применяемые для академического и	+

	профессионального взаимодействия	
	УК-4.2 Умеет применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия	+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1 Знает основы межкультурного взаимодействия	+
	УК-5.2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1 Умеет определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности	+
	УК-6.2 Знает способы проведения самооценки для определения и реализации приоритетов собственной деятельности	+
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности		
	ОПК-1.1 Умеет находить способы и методики для решения научно-исследовательских задач	+
	ОПК-1.2 Знает основы педагогической деятельности и методики преподавания	+
	ОПК-1.3 Имеет представление о современных актуальных научно-исследовательских проблемах и задачах	+
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики		
	ОПК-2.1 Знает способы поиска, выработки и принятия решений в области физики	+

	ОПК-2.2 Умеет организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность	+
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки		
	ОПК-3.1 Умеет использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	+
	ОПК-3.2 Имеет представление о современных профессиональных информационных технологиях и сферах их применения	+
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности		
	ОПК-4.1 Знает сферы, требующие внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	+
	ОПК-4.2 Умеет определять сферу внедрения результатов научных исследований	+
ПК-1.В/НА Способен разрабатывать направления фундаментальных и прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по совершенствованию ядерно-энергетических технологий		
	ПК-1.В/НА.1 Умеет обобщать результаты проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью оптимизации и усовершенствования имеющихся ядерно-энергетических технологий	+
	ПК-1.В/НА.2 Знает основы руководства персоналом и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	+
ПК-2.В/НА Способен проводить фундаментальные и прикладные		

научные исследования с целью повышения эффективности работы объектов атомной энергии		
	ПК-2.В/НА.1 Знает методики обработки и анализа результатов расчетных исследований и экспериментальных измерений и составления отчетов по выполненным этапам работ	+
	ПК-2.В/НА.2 Умеет проводить расчетные исследования и измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках	+
	ПК-2.В/НА.3 Умеет подготавливать исходные данные, налаживать экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований	+
ПК-3.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-3.В/НА.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+
	ПК-3.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+

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 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

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

4.1 Основные источники

1. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник: в 3 томах / К. Н. Мухин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — Том 1 : Физика атомного ядра — 2022. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210308>

2. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник: в 3 томах / К. Н. Мухин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — Том 2: Физика ядерных реакций — 2022. — 326 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210311>

3. Мухин, К. Н. Физика: учебник для вузов в 3 томах / К. Н. Мухин. — 8-е изд, стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — Том 3: Физика элементарных частиц — 2022. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/199919>

4. Прошин, В. И. Анализ результатов измерений в экспериментальной физике: учебное пособие / В. И. Прошин, В. Г. Сидоров. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212651>

5. Старовиков, М. И. Введение в экспериментальную физику: учебное пособие / М. И. Старовиков. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210155>

4.2 Дополнительные источники

1. Глухих, В. В. Выпускная квалификационная работа бакалавра и магистра: учебное пособие / В. В. Глухих, А. Е. Шкуро, А. В. Вурако. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. — 53 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142564>

2. Парфенов, П. С. Приборы и методы экспериментальной физики: учебное пособие / П. С. Парфенов, А. П. Литвин, Д. А. Онищук. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2017. — 71 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110425>

3. Алиев, Р. А. Радиоактивность: учебное пособие для вузов / Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 304 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/184130>

4.3 Методическое обеспечение

6. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040

7. Казачихина И. А. Магистерская диссертация: методологические основы и методика подготовки: учебно-методическое пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect/?id=955226

8. Как написать магистерскую диссертацию: учебно-методическое пособие / Е. Г. Гуцу, Т. В. Маясова, Н. В. Вараева [и др.]. — 3-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2022. — 175 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/232526>

4.4 Интернет-источники

1. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН) - Режим доступа: <https://www.inp.nsk.su/>

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

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
02.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=D50BD39FBDE1AD92DCC753562CFD5EF3

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Экспериментальная физика

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		подготовка доклада защита ВКР
	УК-1.1Знает методику выработки стратегии действий в проблемной ситуации	1,3
	УК-1.2Умеет проводить критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	1-5
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		подготовка доклада защита ВКР
	УК-2.1Умеет организовывать процесс реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла	6
	УК-2.2Знает этапы жизненного цикла проекта	4
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		подготовка доклада защита ВКР
	УК-3.1Знает основы руководства командой и выстраивания командной стратегии	6,7
	УК-3.2Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели	5,6,7
УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		защита ВКР
	УК-4.1Знает современные коммуникативные технологии, применяемые для академического и профессионального взаимодействия	5,8

	УК-4.2 Умеет применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия	1-4
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		защита ВКР
	УК-5.13 Знает основы межкультурного взаимодействия	3
	УК-5.2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	1-5
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		подготовка доклада
	УК-6.1 Умеет определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности	1-9
	УК-6.2 Знает способы проведения самооценки для определения и реализации приоритетов собственной деятельности	1-3
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности		подготовка доклада защита ВКР
	ОПК-1.1 Умеет находить способы и методики для решения научно-исследовательских задач	5,6
	ОПК-1.2 Знает основы педагогической деятельности и методики преподавания	4
	ОПК-1.3 Имеет представление о современных актуальных научно-исследовательских проблемах и задачах	1-4
ОПК-2 Способен в сфере своей		подготовка доклада

профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики		защита ВКР
	ОПК-2.1Знает способы поиска, выработки и принятия решений в области физики	1-9
	ОПК-2.2Умеет организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность	3-9
ОПК-3Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки		подготовка доклада
	ОПК-3.1Умеет использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	1-9
	ОПК-3.2Имеет представление о современных профессиональных информационных технологиях и сферах их применения	6-9
ОПК-4Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности		защита ВКР
	ОПК-4.1Знает сферы, требующие внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	1-5
	ОПК-4.2Умеет определять сферу внедрения	7

	результатов научных исследований	
ПК-1.В/НА Способен разрабатывать направления фундаментальных и прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по совершенствованию ядерно-энергетических технологий		защита ВКР
	ПК-1.В/НА.1 Умеет обобщать результаты проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью оптимизации и усовершенствования имеющихся ядерно-энергетических технологий	3,4,7,8
	ПК-1.В/НА.2 Знает основы руководства персоналом и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	1-9
ПК-2.В/НА Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования с целью повышения эффективности работы объектов атомной энергии		защита ВКР
	ПК-2.В/НА.1 Знает методики обработки и анализа результатов расчетных исследований и экспериментальных измерений и составления отчетов по выполненным этапам работ	6,7,9
	ПК-2.В/НА.2 Умеет проводить расчетные исследования и измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках	6,7,9
	ПК-2.В/НА.3 Умеет подготавливать исходные данные, налаживать экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований	1-5
ПК-3.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		подготовка доклада
	ПК-3.В/НА.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	3

	ПК-3.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	3,4,5
--	--	-------

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).

2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.5.

2.4.2 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**).

2.5 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-балльной шкале приведены в таблице 2.5.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; 	Продвинутый	87-100

<ul style="list-style-type: none"> - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям. - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%). 	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%). 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента. 	Ниже порогового	0-50