

Министерство науки и высшего образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Программа
государственной итоговой аттестации**

Специальность 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Образовательная программа

03.05.02.30 Фундаментальная и прикладная физика

Красноярск 2024

Разработчик
профессор базовой кафедры ФТТиН С.И. Бурков

Программа принята на заседании базовой кафедры физики твердого тела и нанотехнологий

«21» мая 2024 г., протокол № 6

1. Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного стандарта по специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «01» марта 2018 г. № 158).

1.2 Основные задачи ГИА направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию 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-5	Способен 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 и образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной

	деятельности
ОПК-4	Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях
ОПК-5	Способен представлять результаты собственной профессиональной деятельности в специализированных печатных и электронных изданиях, а также при публичных выступлениях с применением современных средств и ориентируясь на потребности аудитории
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ПК-1	Способен применять знания в области фундаментальной и прикладной физики в научно-исследовательских и прикладных работах
ПК-2	Способен применять физические закономерности взаимодействия излучения с веществом в современных технологиях
ПК-3	Способен разрабатывать и применять новые материалы, исследовать их структуру и свойства
ПК-4	Способен определять области применения современных материалов, включая функциональные, и осуществлять инновационные проекты
ПК-5	Способен осуществлять планирование, организацию, научно-методическое обеспечение и проведение учебных занятий в образовательной деятельности в соответствии с профессиональной подготовкой
ОУК-1	Способен использовать в различных сферах жизни и профессиональной деятельности критерии оценки соблюдения принципов ESG; действовать в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и глобальных вызовов
ОУК-2	Способен ориентироваться в современном пространстве интеллектуальных технологий и применять искусственный интеллект для повышения эффективности в своей профессиональной деятельности

1.3 Формы ГИА:

подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

1.4 Объем государственной итоговой аттестации:

6 з.е., из них:

подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы 6з.е.

2. Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен не предусмотрен данной ОП.

2.2 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР не может быть выполнена на иностранном языке.

2.2.1 ВКР выполняется в виде дипломной работы.

2.2.2 Примерный перечень тем ВКР:

1. Магнитооптические свойства кристаллов
2. Магнитоэлектроника

3. Спинтроника
4. Функциональная электроника
5. Ультразвуковые исследования свойств твердых тел
6. Численное моделирование акустических характеристик кристаллов
7. Исследования свойств твердых тел из первых принципов
8. Макроскопические и микроскопические исследования структурных фазовых переходов
9. Применения в технике пьезоэлектрических, сегнетоэлектрических, пироэлектрических и магнитных материалов
10. Кристаллооптические исследования
11. Исследования тонких магнитных пленок и структур на их основе
12. Физика низкотемпературных и высокотемпературных сверхпроводников
13. Технологии синтеза кристаллических, керамических и полупроводниковых материалов
14. Синтез и исследование свойств квазикристаллов
15. Молекулярно-лучевая эпитаксия
16. Эффект Мессбауэра
17. Электронный магнитный резонанс
18. Ядерный магнитный резонанс
19. Ядерный квадрупольный резонанс
20. Квантовые компьютеры
21. Структурные исследования
22. Нейтронографические исследования
23. Теоретико-групповой анализ фазовых переходов в кристаллах
24. Криогенная техника
25. Работа полупроводниковых приборов в условиях высокого вакуума и низких температур
26. Радиационная физика твердого тела
27. Волновые процессы в твердых телах
28. Влияние внешних воздействий на свойства твердых тел

2.2.3 Порядок выполнения ВКР

№ п/п	Разделы (этапы) ГИА	Виды учебной работы	Формы контроля
1.	Подготовительный этап	1. Инструктаж по технике безопасности	Контроль научным руководителем
		2. Подбор литературных данных по исследуемой проблеме	Проверка обзора литературы
		3. Составление плана проведения теоретических или экспериментальных исследований	Проверка плана работы
2.	Экспериментальный (исследовательский) этап	1. Проведение запланированных теоретических или экспериментальных исследований	Контроль научным руководителем

№ п/п	Разделы (этапы) ГИА	Виды учебной работы	Формы контроля
		2. Статистическая обработка и анализ данных	Контроль научным руководителем
3.	Заключительный этап	1. Обработка литературных данных по исследуемой проблеме	Проверка обзора литературы
		2. Оформление ВКР	Проверка на соответствие СМК
		3. Устная защита ВКР	Устная защита в ГАК

Условия допуска к защите ВКР: выполнение учебного плана, представление ВКР на заседании выпускающей кафедры.

2.2.4 Защита проводится в форме устного доклада.

2.2.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если на защите ВКР верно изложено не менее 90% материала, не допущено существенных неточностей и даны правильные ответы на дополнительные вопросы
хорошо	оценка «хорошо» выставляется выпускнику, который на защите ВКР дал правильные ответы на не менее 75% материала и уверенно отвечает на дополнительные вопросы
удовлетворительно	оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, который дал правильные ответы на не менее 50% материала на защите ВКР
неудовлетворительно	оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, который не знает значительной части (более 50%) материала ВКР и допускает существенные ошибки

3. Описание материально-технической базы

Учебно-научные и научно-исследовательские лаборатории кафедр физики твердого тела и нанотехнологий, теоретической физики и волновых явлений, фотоники и лазерных технологий, теплофизики ИИФиРЭ, действующие научные лаборатории ИФ им. Л.В.Киренского КНЦ СО РАН, научно-исследовательские подразделения высокотехнологических предприятий партнеров СФУ, приборы и оборудование ЦКП СФУ и ФИЦ

КНЦ СО РАН, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении ГИА.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине (модулю)/практике Государственная итоговая аттестация

Направление подготовки/специальность

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Образовательная программа

03.05.02.30 Фундаментальная и прикладная физика

Красноярск 2024

1. Состав фонда оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация выпускника по образовательной программе высшего образования проводится в форме государственного аттестационного испытания:

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы высшего образования

Код компетенции	Содержание компетенции	Итоговое оценивание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Защита ВКР
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Защита ВКР
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели	Защита ВКР
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Защита ВКР
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Защита ВКР
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Защита ВКР
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения	Защита ВКР

	полноценной социальной и профессиональной деятельности	
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Защита ВКР
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Защита ВКР
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-1	Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	Защита ВКР
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-4	Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях	Защита ВКР
ОПК-5	Способен представлять результаты собственной профессиональной деятельности в специализированных печатных и электронных изданиях, а также при публичных выступлениях с применением современных средств и ориентируясь на потребности аудитории	Защита ВКР
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Защита ВКР
ПК-1	Способен применять знания в области фундаментальной и прикладной физики в научно-исследовательских и прикладных работах	Защита ВКР
ПК-2	Способен применять физические закономерности взаимодействия излучения с	Защита ВКР

	веществом в современных технологиях	
ПК-3	Способен разрабатывать и применять новые материалы, исследовать их структуру и свойства	Защита ВКР
ПК-4	Способен определять области применения современных материалов, включая функциональные, и осуществлять инновационные проекты	Защита ВКР
ПК-5	Способен осуществлять планирование, организацию, научно-методическое обеспечение и проведение учебных занятий в образовательной деятельности в соответствии с профессиональной подготовкой	Защита ВКР
ОУК-1	Способен использовать в различных сферах жизни и профессиональной деятельности критерии оценки соблюдения принципов ESG; действовать в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и глобальных вызовов	Защита ВКР
ОУК-2	Способен ориентироваться в современном пространстве интеллектуальных технологий и применять искусственный интеллект для повышения эффективности в своей профессиональной деятельности	Защита ВКР

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

3.1 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР не может быть выполнена на иностранном языке.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломной работы.

На защите ВКР выпускник должен продемонстрировать уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если на защите ВКР верно изложено не менее 90 % материала, не допущено существенных неточностей и даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется выпускнику, который на защите ВКР дал правильные ответы на не менее 75% материала и уверенно отвечает на дополнительные вопросы;

оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, который дал правильные ответы на не менее 50% материала на защите ВКР;

оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, который не знает значительной части (более 50 %) материала ВКР и допускает существенные ошибки.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1 Выпускная квалификационная работа

Перечень тем ВКР:

1. Магнитооптические свойства кристаллов
2. Магнитоэлектроника
3. Спинтроника
4. Функциональная электроника
5. Ультразвуковые исследования свойств твердых тел
6. Численное моделирование акустических характеристик кристаллов
7. Исследования свойств твердых тел из первых принципов
8. Макроскопические и микроскопические исследования структурных фазовых переходов
9. Применения в технике пьезоэлектрических, сегнетоэлектрических, пироэлектрических и магнитных материалов
10. Кристалло-оптические исследования
11. Исследования тонких магнитных пленок и структур на их основе
12. Физика низкотемпературных и высокотемпературных сверхпроводников
13. Технологии синтеза кристаллических, керамических и полупроводниковых материалов
14. Синтез и исследование свойств квазикристаллов
15. Молекулярно-лучевая эпитаксия
16. Эффект Мессбауэра
17. Электронный магнитный резонанс
18. Ядерный магнитный резонанс
19. Ядерный квадрупольный резонанс
20. Квантовые компьютеры
21. Структурные исследования
22. Нейтронографические исследования
23. Теоретико-групповой анализ фазовых переходов в кристаллах
24. Криогенная техника
25. Работа полупроводниковых приборов в условиях высокого вакуума и низких температур
26. Радиационная физика твердого тела
27. Волновые процессы в твердых телах
28. Влияние внешних воздействий на свойства твердых тел

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Условия допуска к защите ВКР: выполнение учебного плана, представление ВКР на заседании выпускающей кафедры.

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы.

№ п/п	Разделы (этапы) ГИА	Виды учебной работы	Формы контроля
1.	Подготовительный этап	1. Инструктаж по технике безопасности	Контроль научным руководителем
		2. Подбор литературных данных по исследуемой проблеме	Проверка обзора литературы
		3. Составление плана проведения исследований	Проверка плана работы
2.	Экспериментальный (исследовательский) этап	1. Проведение запланированных теоретических или экспериментальных исследований	Контроль научным руководителем
		2. Статистическая обработка, анализ теоретических или экспериментальных данных, интерпретация результатов	Контроль научным руководителем
3.	Заключительный этап	1. Обработка литературных данных по исследуемой проблеме	Проверка обзора литературы
		2. Оформление ВКР	Проверка на соответствие СМК
		3. Устная защита ВКР	Устная защита

Разработчик



С.И.Бурков