

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:05:43
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1	стр. 1	Первый экземпляр ____	КОПИЯ № ____
----------------------	--------	-----------------------	--------------

**Фонд оценочных средств
для государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль)
Физика

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Челябинск, 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 2

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе государственной итоговой аттестации	4
2.1. При подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена	4
2.2. При подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	10
3. Содержание оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации	17
3.1. Перечень вопросов государственного экзамена	17
3.2. Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ.....	18
3.3. Примерный перечень дополнительных вопросов	19
4. Показатели и критерии оценивания государственных итоговых испытаний	20
4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на государственной итоговой аттестации	20
4.2. Критерии оценивания государственного экзамена	20
4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы	21
5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 3

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 03.03.02 «Физика».

Направленность: «Физика».

Структура итоговых аттестационных испытаний:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (3 зачетных единиц);
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (6 зачетных единиц).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 4

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

2. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе государственной итоговой аттестации

2.1. При подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 5

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

		государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии. УК-5.2. Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения. УК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.6. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.7. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.
	УК-7. Способен	УК-7.1. Обладает знаниями



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 6

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

	поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Демонстрирует умения поддержания должного уровня физической подготовленности и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.3. Имеет навыки поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	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-8.1. Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества. УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. УК-9.2. Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья. УК-9.3. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 7

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

		здоровья.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-11.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-11.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физико-математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физико-математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, законов физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 8

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

		деятельности.
	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1. Обладает навыками создания научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований. ОПК-2.2. Демонстрирует умения обрабатывать и представлять экспериментальные данные, составлять научные документы и отчеты. ОПК-2.3. Имеет практический опыт проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности.
Информационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач. ОПК-3.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения ПК
Научно-исследовательский	Освоение методов научных исследований. Освоение теорий и моделей. Участие в	ПК-1. Способен применять специализированные знания, полученные в области физических наук,	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области физических наук; о способах планирования и организации исследований.



	проведении физических исследований по заданной тематике. Участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне и составлении научной документации. Работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий.	при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области физических наук: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.
		ПК-2 Способен использовать навыки составления и оформления научных отчетов, обзоров и докладов	ПК-2.1. Обладает знаниями о структуре и правилах оформления научных отчетов, обзоров и докладов в области физических наук ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять результаты научно-исследовательских работ, научные отчеты и доклады в области физических наук ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) составления и оформления научных отчетов и докладов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
		ПК-3 Способен понимать в своей научно-исследовательской деятельности принципы работы и методы эксплуатации электронно-вычислительных и вычислительных машин	ПК-3.1. Обладает знаниями в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, технических возможностях и контроле технического состояния электронно-вычислительных и вычислительных машин ПК-3.2. Демонстрирует умение в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, оценивать техническое состояние электронно-вычислительных и вычислительных машин, разрабатывать требования и



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 10

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

			технические задания при создании автоматизированной системы ПК-3.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния и проверки функционирования электронно-вычислительных и вычислительных машин
--	--	--	--

2.2. При подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 11

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

		работе.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии. УК-5.2. Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения. УК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.6. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.7. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 12

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

		мировоззренческого, общественного и личностного характера.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Обладает знаниями здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Демонстрирует умения поддержания должного уровня физической подготовленности и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.3. Имеет навыки поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	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-8.1. Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества. УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 13

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. УК-9.2. Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья. УК-9.3. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-11.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-11.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 14

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

профессиональной деятельности	математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	физико-математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физико-математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, законов физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1. Обладает навыками создания научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований. ОПК-2.2. Демонстрирует умения обрабатывать и представлять экспериментальные данные, составлять научные документы и отчеты. ОПК-2.3. Имеет практический опыт проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности.
Информационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач. ОПК-3.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 15

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения ПК
Научно-исследовательский	Освоение методов научных исследований. Освоение теорий и моделей. Участие в проведении физических исследований по заданной тематике. Участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне и составлении научной документации. Работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий.	ПК-1. Способен применять специализированные знания, полученные в области физических наук, при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области физических наук; о способах планирования и организации исследований. ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области физических наук: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.
		ПК-2. Способен использовать навыки составления и оформления научных отчетов, обзоров и докладов	ПК-2.1. Обладает знаниями о структуре и правилах оформления научных отчетов, обзоров и докладов в области физических наук ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять результаты научно-исследовательских работ, научные отчеты и доклады в области физических наук ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) составления и оформления научных отчетов и докладов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
		ПК-3. Способен	ПК-3.1. Обладает знаниями в своей



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 16

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

		понимать в своей научно-исследовательской деятельности принципы работы и методы эксплуатации электронно-вычислительных и вычислительных машин	области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, технических возможностях и контроле технического состояния электронно-вычислительных и вычислительных машин ПК-3.2. Демонстрирует умение в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, оценивать техническое состояние электронно-вычислительных и вычислительных машин, разрабатывать требования и технические задания при создании автоматизированной системы ПК-3.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния и проверки функционирования электронно-вычислительных и вычислительных машин
--	--	---	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 17

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

3. Содержание оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

3.1. Перечень вопросов государственного экзамена

Раздел 1. Механика

1. Кинематика и динамика материальной точки. Формализм Ньютона.
2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
3. Лагранжев формализм. Обобщенные координаты.
4. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа.
5. Динамика абсолютно твердого тела. Уравнения движения твердого тела.
6. Свободные и вынужденные колебания.
7. Действие и формализм Гамильтона.
8. Функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона.
9. Механика жидкости и газа. Уравнения механики.
10. Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн.
11. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Основные следствия.
12. Релятивистская механика.

Раздел 2. Молекулярная и статистическая физика

1. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Температура.
2. Первое начало термодинамики. Циклические процессы.
3. Второе начало термодинамики.
4. Энтропия термодинамической системы. Третий закон термодинамики.
5. Открытые термодинамические системы.
6. Идеальный газ. Основные законы идеального газа.
7. Распределение молекул газа по скоростям.
8. Канонические распределения.
9. Реальные газы. Уравнение Ван – дер – Ваальса.
10. Фазовые переходы первого и второго рода.
11. Кинетическое уравнение Больцмана. Понятие об H- теореме.

Раздел 3. Электричество и магнетизм, электродинамика и оптика

1. Закон Кулона. Электростатика.
2. Закон Био–Савара-Лапласа.
3. Диэлектрики в электростатическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризуемость.
4. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики.
5. Закон электромагнитной индукции. Скалярный и векторный потенциалы.
6. Явление интерференции. Дифракция.
7. Поляризация света. Поляризационные устройства.
8. Дисперсия, поглощение и рассеяние света.
9. Уравнения Максвелла материальных сред.
10. Закон сохранения энергии в электродинамике. Вектор Умова – Пойнтинга.



Раздел 4. Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц, квантовая теория

1. Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории.
2. Корпускулярно – волновой дуализм.
3. Строение и спектр излучения атома водорода.
4. Строение и спектр атома водорода.
5. Массы, заряды и размеры атомных ядер. Методы их измерения.
6. Радиоактивность. Типы распада. Закон радиоактивного распада.
7. Ядерные силы и их свойства. Ядерные реакции.
8. Соотношение неопределенности. Уравнение Шредингера.
9. Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор.
10. Квантовые переходы. Правила отбора.
11. Операторы, используемые в квантовой механике.
12. Теория возмущений.

3.2. Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ

1. Коллапс протозвездных облаков
2. Образование звезд в молекулярных облаках
3. Статистическое исследование характеристик родительских звезд экзопланет
4. Статистическое исследование характеристик экзопланет
5. Проблема углового момента
6. Гравитационная неустойчивость в аккреционных дисках с крупномасштабным магнитным полем
7. Динамика магнитных силовых трубок в аккреционных дисках молодых звезд
8. Моделирование процессов образования и роста пылевых частиц в окрестностях звезд
9. Эволюционный статус спектрально-двойных красных и коричневых карликов
10. Частота падений болидов и метеоритов
11. Определение характеристик затменно-переменной звезды типа Т Тельца CoRoT 223992193
12. Моделирование столкновений компонентов двойного астероида
13. Численное моделирование эволюции вязкого аккреционного диска с остаточным магнитным полем
14. Скорости столкновения пылинок в протозвездных облаках
15. Численная модель движения фрагмента челябинского метеороида
16. Молекулярно-динамическое моделирование взаимодействия высокоскоростных ударников с преградами
17. Моделирование высокоскоростной деформации металлов методом молекулярной динамики
18. Молекулярно-динамическое моделирование нуклеации дислокаций на границах зерен в алюминии
19. Моделирование движения дислокаций в алюминии с включениями в виде зон Гинье-Престона-Багаряцкого
20. Тесты Тейлора по высокоскоростному соударению для исследования динамических свойств меди
21. Параллельные вычисления в расчетах электронной структуры кристаллов
22. Синтез и структура цирконата-титаната свинца при твердофазном взаимодействии



23. Сравнительные исследования тонкой структуры углеродных волокон
24. Термоэлектрические свойства сплава Mn_3Sn
25. Электронные свойства сплава Гейслера Ni_2MnIn
26. Влияние условий формования на тонкую структуру ПАН нити
27. Структурные превращения углеродного волокна в процессе диспергирования
28. Структурные изменения высокосернистых углеродных материалов при графитации
29. Моделирование карбиноидных наноструктур и соединений на их основе
30. Структурные и магнитные свойства сплавов (Mn, Fe)-Ni

3.3. Примерный перечень дополнительных вопросов

1. Чем обусловлена актуальность темы ВКР?
2. Какие основные философские проблемы физики затрагиваются в Вашей работе?
3. Какова погрешность выполненных измерений и расчетов?
4. Чем определяется достоверность полученных результатов?
5. Какие результаты других исследователей по теме Вашей ВКР Вам известны? Назовите авторов соответствующих работ.
6. Какие статьи из отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналов и изданиях Вы изучали?
7. Какую дополнительную литературу Вы изучали при написании ВКР?
8. Какое оборудование использовали для проведения экспериментов?
9. Какие информационно-коммуникационные технологии применялись?
10. Какие методы численного моделирования использовались?
11. Какие пакеты программного обеспечения были использованы?
12. Закреплено ли авторское право на представленный Вами программный продукт? Получено ли свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ?
13. Работали ли Вы при написании ВКР в коллективе и какие задачи в нем Вы выполняли? Как строились Ваши взаимоотношения в коллективе? Что именно внесли Вы в исследовании проблемы?
14. Возможное практическое применение полученных результатов.
15. Какой экономический эффект может быть получен при внедрении полученных результатов?
16. Каков инновационный потенциал Вашей ВКР?
17. Наблюдали ли Вы за тем, как Ваша физическая устойчивость влияет на написание ВКР?
18. Какие правовые нормы необходимо знать и соблюдать при выполнении ВКР?
19. Перечислите Ваши действия в случаях чрезвычайных ситуаций при работе на применяемом при выполнении ВКР оборудовании.
20. Какие меры информационной безопасности Вы использовали при работе над ВКР?
21. Какие публикации выполнены по результатам ВКР? Участвовали ли вы в конференциях?



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 20

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

4. Показатели и критерии оценивания государственных итоговых испытаний

4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на государственной итоговой аттестации

Сформированность компетенций на ГИА осуществляется через следующие показатели:

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций										
	Обоснование актуальности темы, теоретической и (или) практической значимости темы ВКР	Репрезентативность обзора источников в по теме ВКР	Соответствие применяемых методов поставленным целям	Обоснованность изложенных выводов и результатов в ВКР	Степень самостоятельности, инициативности, способности работать в коллективе при выполнении ВКР	Выполнение задания по подготовке ВКР	Логичность и убедительность обучающегося в процессе защиты ВКР	Качество презентации и (или) иллюстративного материала	Ответ на вопрос экзаменационного билета на государственном экзамене	Ответы на дополнительные вопросы на государственном экзамене	Ответы на дополнительные вопросы на защите ВКР
УК-1	+	+	+	+			+	+	+	+	+
УК-2					+	+				+	+
УК-3					+					+	+
УК-4				+			+			+	+
УК-5										+	+
УК-6					+	+	+			+	+
УК-7										+	+
УК-8						+				+	+
УК-9										+	+
УК-10										+	+
УК-11										+	+
ОПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3		+				+		+		+	+
ПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2		+		+	+	+	+	+		+	+
ПК-3		+			+	+		+		+	+

4.2. Критерии оценивания государственного экзамена

Оценка за государственный экзамен выставляется по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится обучающимся, которые при ответе обнаруживают систематическое и глубокое знание материала; способны применять знание теории к решению практических задач; владеют терминологией, понятийным аппаратом; демонстрируют способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению задач. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, при этом делаются обоснованные выводы. Ответ обучающегося на вопросы билета и вопросы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 21

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

членов экзаменационной комиссии является развернутым, уверенным и содержит достаточно четкие формулировки.

Оценка «хорошо» ставится обучающимся, которые при ответе: обнаруживают твердое знание материала; способны применять знание теории к решению задач, но допускают отдельные погрешности и неточности при ответе на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии. Материал излагается последовательно и уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающимся, которые при ответе показывают знание основного материала, но допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета и вопросы членов экзаменационной комиссии; приводимые в ответе формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Демонстрируются поверхностное знание вопроса. Имеются затруднения с выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые при ответе: обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного материала; допускают принципиальные ошибки в ответе на вопрос билета; демонстрируют незнание теории; не умеет применять теоретические знания на практике. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Обучающийся не ответил на вопросы билета или членов экзаменационной комиссии.

Уровень освоения компетенций, проверяемых на государственном экзамене, определяется следующим образом:

Оценка на государственном экзамене	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень освоения проверяемых компетенций	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Низкий

4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

№	Показатели оценивания	Критерии оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	Обоснование актуальности темы, теоретической и (или) практической значимости темы ВКР	Тема ВКР актуальна, имеет большую теоретическую и (или) практическую	Тема ВКР актуальна, имеет среднюю теоретическую и (или) практическую	Тема ВКР актуальна, имеет слабую теоретическую и (или) практическую	Тема ВКР не актуальна, не имеет теоретическую и (или) практической



		значимость	значимость	значимость	значимости
2	Репрезентативность обзора источников по теме ВКР	Представлен достаточно большой и полный обзор источников по теме ВКР	Представлен полный, но не достаточно большой обзор источников по теме ВКР	Представлен не полный, не достаточно большой обзор источников по теме ВКР	Обзор источников по теме ВКР не представлен
3	Соответствие применяемых методов поставленным целям	Используемые методы полностью соответствуют поставленным целям	Используемые методы не полностью соответствуют поставленным целям	Используемые методы частично соответствуют поставленным целям	Используемые методы не соответствуют поставленным целям
4	Обоснованность изложенных выводов и результатов ВКР	Выводы сделаны обоснованно, результаты работы соответствуют поставленным целям ВКР	Выводы сделаны обоснованно, результаты частично соответствуют поставленным целям ВКР	Выводы обоснованы слабо, результаты работы слабо соответствуют поставленным целям ВКР	Выводы не обоснованы, результаты работы не соответствуют поставленным целям ВКР
5	Степень самостоятельности, инициативности, способности работать в коллективе при выполнении ВКР	Высокая	Средняя	Недостаточная	Низкая
6	Выполнение задания по подготовке ВКР	Задание по подготовке ВКР выполнено в полном объеме	Выполнение задания по подготовке ВКР выполнено на более 75%	Выполнение задания по подготовке ВКР выполнено на более 50%	Выполнение задания по подготовке ВКР выполнено на менее 50%
7	Логичность и убедительность обучающегося в процессе защиты ВКР	Доклад выстроен логично, студент аргументирован но отвечает на вопросы	Доклад выстроен логично, студент аргументирован но отвечает на вопросы, но допускает незначительные ошибки	Доклад выстроен логично, студент допускает ошибки при ответе на вопросы	Доклад выстроен нелогично, студент не отвечает или отказывается отвечать на вопросы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 23

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

8	Качество презентации и (или) иллюстративного материала	Презентационный материал полностью соответствует теме ВКР, дополняет доклад студента	Презентационный материал соответствует теме ВКР, но не достаточно дополняет доклад студента	Презентационный материал соответствует теме ВКР, но в большинстве своём дублирует текст доклада студента	Презентационный материал не соответствует теме ВКР, мешает восприятию доклада студента
---	--	--	---	--	--

Итоговая оценка ВКР определяется как среднее арифметическое оценок за каждый из показателей.

Уровень освоения компетенций, проверяемых на защите ВКР определяется следующим образом:

Оценка на защите ВКР	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень освоения проверяемых компетенций	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Низкий



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности)
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Физика»

Версия документа – 1

стр. 24

Первый экземпляр ____

КОПИЯ № ____

5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающийся инвалид или обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации с указанием его индивидуальных особенностей.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, увеличение времени для подготовки ответа, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения государственной итоговой аттестации, формы предоставления заданий и ответов (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента (сурдопереводчика, тифлосурдопереводчика), использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Процедура защиты выпускной квалификационной работы для выпускников-инвалидов и выпускников с ограниченными возможностями здоровья предусматривает предоставление необходимых технических средств и оказание технической помощи при необходимости. Возможно проведение государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных.

В случае проведения государственного экзамена форма его проведения для выпускников с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

