УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____И.В. Бычков
«_26_» ____06_____ 2023 г.

ПРОГРАММА НАУЧНОГО КОМПОНЕНТА*

1.1(Н) «Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»
1.2(Н) «Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты»

Научная специальность – 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Направленность (профиль) подготовки – Физика конденсированного состояния

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Челябинск, 2023

*Программа адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Программа «Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите», «Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты» составлена по научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния в соответствии федеральными государственными требованиями (уровень образования: высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

Разработчики программы:

Зав. кафедрой физики конденсированного состояния,
доктор физико-математических наук, профессор _____ В.Д. Бучельников

Программа одобрена на заседании кафедры физики конденсированного состояния от «18» апреля 2023 г., протокол № 06.

Программа утверждена на заседании Ученого совета физического факультета от «20» апреля 2023 г., протокол № 09.

Согласовано

И.о. декана физического факультета М.А. Загребин

Зав. отделом аспирантуры
и докторантуры Н.В. Бочкарева

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Аннотация программы: научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите, является обязательным компонентом программы подготовки кадров высшей квалификации. Задания, предусмотренные программой, направлены на формирование системы методических знаний, профессиональных умений в научной деятельности, обеспечивающих самостоятельное ведение научно-исследовательской работы по теме диссертации. Индивидуальное задание для каждого аспиранта составляется с учетом его особенностей и потребностей в рамках каждого года обучения и утверждается индивидуальным планом научной деятельности аспиранта.

1. Цели и задачи проведения научных исследований.
1.1(Н) «Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»

Цели:

– решение научных задач, имеющих существенное значение для развития в области физики конденсированного состояния;

– получение навыков проведения научных исследований;

– освоение теоретических и экспериментальных методов исследований, разработка новых методов исследований;

– выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи:

– обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления, формирование четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;

– практическое освоение методов (методик) проведения исследования, в соответствии с выбранной темой научного исследования;

– формирование умений:

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

– использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных, владение современными методами исследований;

– самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;

– формирование способности:

– критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских задач;

– проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;

– формирование готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– развитие и совершенствование качеств личности, необходимых в научно-исследовательской деятельности: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

1.2(Н) «Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты»

Цель: подготовка и публикация в печати основных научных результатов диссертации.

Задачи:

– изучение методологических подходов исследуемой проблемы;

– освоение методов поиска и реферирования научной литературы, работы со специализированными источниками статистических данных;

– развитие навыков самостоятельной работы со справочно-правовыми информационными системами;

– формирование навыков постановки цели и задач научного исследования, разработки научной гипотезы и выбора методов их решения;

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

– получения навыков анализа практических ситуаций, оценки эффективности существующего нормативно-правового регулирования и качества его реализации в управлении деятельностью организации;

– использование методологических и теоретических инструментов для достижения цели и решения задач научного исследования;

– развитие навыков подготовки публикаций по результатам проведенных научных исследований; – совершенствование навыков публичного представления полученных научных результатов и ведения научных дискуссий.

2. Место научной (научно-исследовательской) деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите, в структуре программы

1.1.1(Н) «Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» входит в научный компонент и является обязательной. Научно-исследовательская деятельность (НИД) и подготовка диссертации ведется на протяжении всего периода обучения в соответствии с научной специальностью программы аспирантуры – 1.3.8. Физика конденсированного состояния. Научно-исследовательская работа выполняется обучающимися на кафедре физики конденсированного состояния. Общая трудоемкость научного компонента составляет 219 зачетных единиц/7884 часов, в том числе научная (научно-исследовательская) деятельность - 190 зачетных единиц/6840 часов, подготовка публикаций - 21 зачетных единиц/756 часов, промежуточная аттестация по этапам выполнения научных исследований – 8 зачетных единиц/288 часов, из них контактная работа по данным видам деятельности с научным руководителем (преподавателем) – 9,6 зачетных единиц/344 часов, самостоятельная работа – 209,0 зачетных единиц/7524 часов, контроль – 0,4 зачетных единиц/16 часов.

Для выполнения научно-исследовательской работы обучающийся должен обладать базовой физической подготовкой и навыками владения современными методами физико-математических исследований. Обучаемый должен обладать навыками сбора, обработки, анализа материала, а также

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

владеть основными понятиями в области физики конденсированного состояния.

Требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося, необходимым при выполнении научной ((научно-исследовательской) деятельности)

Знать	Уметь	Владеть
1.1(Н) «Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»		
основные методы научно-исследовательской деятельности	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов	составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты	систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме
основные направления, современные проблемы физики конденсированного состояния, теории и методы, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности	использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности	основами методологии научного познания при изучении конкретной области знаний в рамках направленности
1.2(Н) «Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты»		

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

общие требования к структуре и оформлению научной документации, отчетов, докладов, публикаций и заявок на патенты	составить и правильно оформить научную документацию, отчет, публикацию	навыками составления и оформления научной документации, научных отчетов, публикаций; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения

3. Требования к результатам содержания научной (научно-исследовательской) деятельности и подготовки публикаций:

Результаты подготовки по научно-исследовательской деятельности	
1.1(Н) «Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»	
знать	фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач;
	методы анализа данных, аналитического и численного расчета данных, необходимых для проведения конкретного исследования; методы моделирования различных физических ситуаций;
	о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования;
уметь	применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской деятельности;
	формулировать научно-исследовательскую задачу, возможные варианты ее решения в сфере своей профессиональной деятельности; планировать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность;
	давать содержательную интерпретацию полученных результатов и внедрять их в различные сферы своей профессиональной деятельности;
	применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований для конкретных задач;
владеть	навыками работы с прикладными аспектами физики конденсированного состояния; навыками анализа и принятия решений при организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности;
	навыками внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности; владеть навыками проведения

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

	научных исследований в области физики конденсированного состояния;
	навыком подготовки и проведения выступлений с отчетами о научно-исследовательской работе; современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования;
1.2(Н) «Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты»	
знать	как в результате научно-исследовательской деятельности автор должен не просто осмыслить существующую литературу по избранной проблеме, но и преобразовать информацию, создать новый текст, выработать собственную точку зрения на проблему;
	актуальную нормативную документацию в области публикационной деятельности;
уметь	выбирать необходимые научные и литературные источники; сопоставлять данные разных источников; на их основе вырабатывать собственную точку зрения на проблему и написать научно-исследовательскую работу, публикацию
	составлять план научной публикации; раскрывать актуальность научной публикации; формулировать цель и задачи научной публикации; формулировать корректное название научной публикации; готовить аннотации к научным публикациям;
владеть	основными видами поиска необходимой информации: целенаправленной работой с каталогами научных библиотек, просмотром библиографических списков, поиском информации в интернете; постановкой целей и задач исследования; формированием структуры статьи, способствующей наиболее полному и логичному освещению выбранной научной проблематики
	навыками подготовки литературного обзора научной информации по теме исследования; навыками подготовки тезисов научных докладов и научных публикаций по теме исследования

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

4. Содержание и структура научной (научно-исследовательской) деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите, и подготовка публикаций

4.1. Структура научной (научно-исследовательской) деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Общая трудоемкость научного компонента составляет 219 зачетных единиц/7884 часов, в том числе научная (научно-исследовательская) деятельность - 190 зачетных единиц/6840 часов, подготовка публикаций - 21 зачетных единиц/756 часов, промежуточная аттестация по этапам выполнения научных исследований – 8 зачетных единиц/288 часов.

Форма контроля – зачет с оценкой (дифференцированный зачет) (1-8 семестры).

Структура научной (научно-исследовательской) деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите, и подготовка публикаций

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование этапа	Всего (час.)	Контактная работа (час. на одного аспиранта)	Самостоятельная работа (час.)
Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите				
1.	Подготовительный	900	25	875
2.	Предварительный	756	25	731
3.	Основной	900	25	875
4.	Основной	828	25	803
5.	Основной	900	25	875
6.	Основной	864	25	839
7.	Завершающий	972	25	947
8.	Итоговый	720	25	695
Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации				
			Контактная работа (час. на группу)	
1.	Подготовительный	72	18	54

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

2.	Предварительный	72	18	54
3.	Основной	144	18	126
4.	Основной	144	18	126
5.	Основной	72	18	54
6.	Основной	72	18	54
7.	Завершающий	72	18	54
8.	Итоговый	108	18	90
Промежуточная аттестация				
1.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 1	36	2	34
2.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 2	36	2	34
3.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 3	36	2	34
4.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 4	36	2	34
5.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 5	36	2	34
6.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 6	36	2	34
7.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 7	36	2	34
8.	Научная (научно-исследовательская) деятельность: этап 8	36	2	34

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

4.2. Содержание НИД

№ раздела	Наименование этапа НИР	Содержание этапа
1	Подготовительный	Инструктаж по общим вопросам. Определение темы диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Составление плана работы. Обоснование актуальности темы исследования. Составление рабочего варианта структуры диссертации. Опубликование тезисов докладов, подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. Ознакомление с основными результатами, полученными к настоящему времени в рамках выбранной тематики исследований. Критический анализ научной литературы. Обобщение литературных сведений, составление первичного списка литературы. Подготовка презентации по итогам обзора литературы. Подготовка доклада и выступления на научной конференции. Промежуточная аттестация: отчет за семестр на кафедре
2	Предварительный	Ознакомление с основными методами решения задач, разработанными к настоящему времени в рамках выбранной научной темы. Получение навыков работы на специализированном оборудовании, в т.ч. с использованием специализированного программного обеспечения. Опубликование тезисов докладов, подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. Промежуточная аттестация: отчет за семестр на кафедре
3-6	Основной	Проведение запланированных исследований; обработка результатов, обсуждение результатов, формулировка промежуточных выводов и корректировка дальнейших планов исследования. Апробация полученных результатов на научных конференциях (в том числе международных). Подготовка и подача заявок на научные гранты (в составе научного коллектива и самостоятельно по молодежным программам). Подготовка результатов к публикации/ патенты (свидетельства). Публикация в рецензируемых журналах (в т.ч., на иностранном языке). Промежуточная аттестация: отчет за семестр на кафедре
7	Завершающий	Подготовка результатов к публикации. Публикация работы в

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

		рецензируемых журналах (в т.ч., на иностранном языке). Участие в научных конференциях (в том числе международных) с целью апробации работы. Опыт практического внедрения результатов работы. Оформление результатов работы. Подготовка отдельных разделов и текста диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Промежуточная аттестация: отчет за семестр на кафедре
8	Итоговый	Подготовка отчёта о НИР (проекта кандидатской диссертации) и допуск к итоговой аттестации. Представление диссертации на выпускающую кафедру не позднее, чем за 20 дней до начала итоговой аттестации для рецензирования и назначения даты предварительного рассмотрения диссертации на заседании кафедры (предзащита). Заключение о готовности диссертации к защите. Итоговая аттестация в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным законодательством Российской Федерации Кафедра, по которой выполнялась диссертация, готовит заключение. В заключении отражаются личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ аспиранта, соответствие диссертации требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, принятых к публикации и (или) опубликованных аспирантом

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

5. Образовательные технологии

При реализации научно-исследовательской работы используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении.

В соответствии с утвержденной основной образовательной программой по научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния (направленность (профиль) – Физика конденсированного состояния) научно-исследовательская работа формирует и развивает профессиональные навыки у обучающихся. Эффективность применения интерактивных форм подготовки обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности аспиранта и достижения ряда важнейших образовательных целей: стимулирование мотивации и интереса в области социологии в общеобразовательном и профессиональном плане; повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы; развитие навыков анализа, критичности мышления, научной коммуникации.

Наиболее эффективными образовательными технологиями является практико-ориентированная организация исследовательских работ и работа по образцу, предоставленному научным руководителем, а также беседа и совместный анализ результатов деятельности аспиранта.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по научной (научно-исследовательской деятельности), направленной на подготовку диссертации к защите

№	Контролируемые этапы	Результаты обучения	Наименование оценочного средства
Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите			
1	Подготовительный	**знать:** базовые знания в области физики конденсированного состояния; теоретические основы организации и планирования физических исследований с помощью современной приборной базы; методы моделирования различных физических ситуаций; основные направления, **уметь:** понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физики конденсированного состояния, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и методами физико-математических наук; корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры; применять полученные в ходе обучения знания в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; **владеть:** физическими и математическими методами обработки и анализа информации; современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; навыками	отчет
2	Предварительный		отчет
3-6	Основной		отчет
7	Завершающий		отчет
8	Итоговый		отчет, представление диссертации на соискание ученой степени

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

		использования информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;	
Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации			
1	Подготовительный	**знать:** актуальную нормативную документацию в области публикационной деятельности; **уметь:** выбирать необходимые научные и литературные источники; сопоставлять данные разных источников; на их основе вырабатывать собственную точку зрения на проблему и написать научно-исследовательскую работу, публикацию; **владеть:** навыками подготовки литературного обзора научной информации по теме исследования; навыками подготовки тезисов научных докладов и научных публикаций по теме исследования	отчет, статьи
2	Предварительный		
3-6	Основной		
7	Завершающий		
8	Итоговый		

Текущий контроль

Текущий контроль осуществляет научный руководитель диссертанта.
Примерный перечень вопросов текущего контроля:
1. Возможное практическое применение полученных результатов.
2. Какова погрешность выполненных измерений и расчетов?
3. Чем обеспечена надежность полученных результатов?
4. С какими научными статьями Вы ознакомились при выполнении отчета?
5. Какие информационные технологии применялись?
6. Какие пакеты программного обеспечения были использованы?

Промежуточная аттестация

Форма проведения зачета:
Зачет проводится в форме собеседования с диссертантом, во время которого научный руководитель выявляет степень сформированности знаний, умений, владений, опыта деятельности следующими методами:
– анализом предоставленных материалов;

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

– беседой по усвоенному материалу и научно-исследовательским подходам;
– выявлению степени сформированности навыков научно-исследовательского труда.

Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) – защита отчета аспиранта по итогам научной работы на кафедре, по которой ведется научно-исследовательская деятельность.

ОТЧЕТ АСПИРАНТА _____
(указывается ФИО полностью)
_____ **года обучения,** семестр* _____
(первого, второго, третьего…)

Научная специальность	Шифр и наименование
Направленность (профиль)	Наименование
Форма обучения	(очная, заочная)
Научный руководитель	Фамилия, инициалы, уч. степень, звание
Индивидуальный план	Утвержден (дата)
1. РАБОТА НАД ДИССЕРТАЦИОННЫМ ИССЛЕДОВАНИЕМ	
1.1. Утверждение Ученым советом	
Тема	
Дата и номер протокола (Ученый совет)	
1.2. Работа, выполненная по диссертационному исследованию	
Составление плана диссертации	
Составление обзора литературы по теме диссертации	
Написание отдельных глав, параграфов	
Проведение эксперимента (если предусмотрено планом)	
Обработка результатов эксперимента	
Формулировка основных выводов и рекомендаций	

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Оформление Актов внедрения в исследовательскую практику	
Степень готовности диссертации	
Обсуждение на заседании кафедры	
Подготовка к предварительной защите (ориентировочный срок)	

2. УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИЯХ

№	**Название конференции, место проведения, организация**	**дата проведения**	**статус конференции** (международная, всероссийская, региональная)	**участие** (очное/ заочное, с докл./без, с публ./без)

УЧАСТИЕ В НАУЧНОМ СЕМИНАРЕ

№	**Название семинара, место проведения**	**дата проведения**	**участие** (с докл./без)

3. УЧАСТИЕ В НАУЧНЫХ КОНКУРСАХ

4. ПУБЛИКАЦИЯ статей в изданиях Web of Science, Scopus (полное библиографическое описание)

5. ПУБЛИКАЦИЯ статей в изданиях из перечня ВАК (полное библиографическое описание)

6. ПУБЛИКАЦИЯ статей в иных изданиях (полное библиографическое описание)

7. Дополнительная информация

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Отчет предоставил аспирант _____ _____
ФИО подпись

Научный руководитель _____ _____
уч. степень и звание, ФИО подпись

Заведующий кафедрой _____ _____
уч. степень и звание, ФИО подпись

*Отчет заполняется за текущий период учебного года подробно о том, что выполнено; семестр указывается в соответствии с учебным планом;
пп. 4-6 указываются публикации подготовленные, принятые в печать, опубликованные; отчет сдается в отдел аспирантуры и докторантуры с выпиской из протокола заседания кафедры; итоги аттестации оформляются выставлением оценки (дифференцированный зачет).

6.3. Критерии оценивания результатов научной (научно-исследовательской) деятельности

Оценивание результатов обучения проводится по пятибалльной шкале:

«Отлично» (5 баллов) – диссертант представил отчет. Обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения научно-исследовательских работ. Может самостоятельно обобщать их излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» (4 балла) – диссертант представил отчет. Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении научно-исследовательских заданий.

«Удовлетворительно» (3 балла) – диссертант представил отчет. Освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

последовательность изложения материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» (1-2 балла) – не выполнение отчета, неумение использования терминологии.

Критериальная оценка выполненных работ
Материалы, предоставленные аспирантом, оцениваются в соответствии с критериями, предъявляемыми к конкретным видам отчетов (реферативный обзор, научно-исследовательская статья, эксперимент, сбор и анализ материала и т.п.)

Экспертная оценка выполненных работ
Применяется при оценке промежуточных и итоговых результатов и выводов исследования и представляет собой сопоставление полученных диссертантом результатов с общим состоянием научно-исследовательского поля.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.
При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/зачете.
При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.
Для лиц с нарушениями зрения:

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла,
– в печатной форме на языке Брайля.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.
При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:
а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).
При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

7. Учебно-методическое обеспечение НИР

Самостоятельная работа аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приемами процесса познания и развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся: пособия по подготовке квалификационной работы.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла,
– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Основная литература

(* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или электронной библиотечной системе; ** литература, имеющаяся в электронной библиотечной системе)

1. Давыдов, А. С. Квантовая механика: научное издание [Электронный ресурс] : монография / А.С. Давыдов. — изд. 2-е, испр. и доп. — Москва : Наука, 1973. — 705 с. —URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499379.

2. Кубо, Риого (1920-1995). Статистическая механика [Текст] : современный курс с задачами и решениями / Р. Кубо [и др.]; пер. с англ. под ред. и с предисл. Д. Н. Зубарева. — 2-е изд., стер. — М. : КомКнига, 2006. — 452 с. : ил. — Предм. указ.: с. 443-449. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-484-00566-3. — ISBN 978-5-484-00566-6.

3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.8 Электродинамика сплошных сред. [Электронный ресурс] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2234 — Загл. с экрана.

4. Леонтович, М. А. (1903-1981). Введение в термодинамику. Статистическая физика [Текст] : учебное пособие для вузов / М. А. Леонтович. — Изд. 2-е, стер. — СПб. : Лань, 2008. — 419 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике) (Лучшие классические учебники) (Знание. Уверенность. Успех!). — Парал. тит. л. рус., англ. — Предм. указ.: с. 414-415. — ISBN 978-5-8114-0850-4.

5. Мултановский, В. В. Классическая электродинамика [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Мултановский, А. С. Василевский. — 2-е изд., перераб. — М. : Дрофа, 2006. — 348 с. : ил. — (Высшее образование) (Курс теоретической физики). — Прил.: с. 329-341. — Библиогр.: с. 342. — ISBN 5-7107-9409-0.

6. Ольховский, И. И. Курс теоретической механики для физиков [Текст] : учебное пособие для вузов / И. И. Ольховский. — Изд. 4-е, стер. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. — 574 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Библиогр.: с. 565-566. — Предм. указ.: с. 567-574. — ISBN 978-5-8114-0857-3.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

7. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2006. - Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995
8. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 2-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2002. - Т. 5. Атомная и ядерная физика. - 783 с. - ISBN 5-9221-0230-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991
9. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 4-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2005. - Т. 1. Механика. - 560 с. - ISBN 5-9221-0225-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978

Дополнительная литература

1. Абрикосов, А.А. Основы теории металлов : учебное пособие / А.А. Абрикосов. - 2-е изд., доп. и испр. - М. : Физматлит, 2010. - 599 с. - ISBN 978-5-9221-1097-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67590
2. Абрикосов, А. А. Методы квантовой теории поля в статистической физике / А. А. Абрикосов, Л. П. Горьков, И. Е. Дзялошинский. — М. : Физматгиз, 1962. — 443 с. : ил. — Библиогр. с. 441-443.
3. Алексеев, А.И. Сборник задач по классической электродинамике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/100 — Загл. с экрана.
4. Ансельм, А.И. Основы статистической физики и термодинамики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/692 — Загл. с экрана.
5. Базаров, И. П. Термодинамика [Текст] : учебник для студентов вуза / И. П. Базаров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1983. — 344 с. : ил.
6. Базаров, И. П. Термодинамика и статистическая физика [Текст] : Теория равновесных систем: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Базаров, Э. В. Геворкян, П. Н. Николаев. — М. : Изд-во МГУ, 1986. — 310 с. : ил. ; 22 см. — Предм. указ.: с. 308-310.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

7. Блохинцев, Д.И. Основы квантовой механики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2004. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/619— Загл. с экрана.
8. Боголюбов, Н.Н. Квантовые поля : учебное пособие / Н.Н. Боголюбов, Д.В. Ширков. - 3-е изд., доп. - М. : Физматлит, 2005. - 385 с. - ISBN 5-9221-0580-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75464
9. Гантмахер, Ф.Р. Лекции по аналитической механике : учебное пособие / Ф.Р. Гантмахер. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2001. - 263 с. - ISBN 978-5-9221-0067-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68408
10. Джексон, Д.Д. Классическая электродинамика / Д.Д. Джексон ; под ред. Э.Л. Бурштейн ; пер. Г.В. Воскресенский, Л.С. Соловьев. - М. : Издательство "МИР", 1965. - 701 с. - ISBN 978-5-4458-4490-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213805
11. Зельдович, Я.Б. Строение и эволюция Вселенной / Я.Б. Зельдович, И.Д. Новиков. - М. : Наука, 1975. - 731 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45416
12. Иниксон, К. Квантовая теория поля [Текст] : в 2 томах / К. Иниксон, Ж.-Б. Зюбер ; пер. с англ. под ред. Р. М. Мир-Касимова. — М. : Мир, Б.г. — Пер. изд.: Quantum field theory / Claude Itzykson, Jean-Bernard Zuber. - New York : McGraw-Hill, 1980. Оригинал перевода: Quantum field theory / C. Itzykson, J.-B. Zuber. — New York : McGraw-Hill, 1980. Т. 1. — 1984. — 448 с. : ил.
13. Иниксон, К. Квантовая теория поля [Текст] : в 2 томах / К. Иниксон, Ж.-Б. Зюбер ; пер. с англ. под ред. Р. М. Мир-Касимова. — М. : Мир, Б.г. — Пер. изд.: Quantum field theory / Claude Itzykson, Jean-Bernard Zuber. - New York : McGraw-Hill, 1980. Оригинал перевода: Quantum field theory / C. Itzykson, J.-B. Zuber. — New York : McGraw-Hill, 1980. Т. 2. — 1984. — 400 с. : ил.
14. Калитеевский, Н.И. Волновая оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/173 — Загл. с экрана.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

15. Киттель, Ч. Введение в физику твердого тела [Электронный ресурс] / Ч. Киттель. — Москва : Наука, 1978. — 788 с. : ил. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483361
16. Кубо, Р. Термодинамика [Электронный ресурс] / Р. Кубо ; Д. Н. Зубарева ; Н. М. Плакида. — Москва : Мир, 1970. — 301 с. —URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495525
17. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.1 Механика. [Электронный ресурс] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2231— Загл. с экрана.
18. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика [Текст] : В 10 томах: учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — 7-е изд., испр. — М. : Наука, Б.г. — ISBN 5-02-013850-9. Т. 2: Теория поля. — 1988. — 510 с. — ISBN 5-02-014420-7 (Т. 2).
19. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика [Текст] : В 10 томах: учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; отв. ред. Л. П. Питаевский. — 4-е изд., испр. — М. : Наука, Б.г. — ISBN 5-02-013850-9. Т. 3: Квантовая механика : Нерелятивистская теория. — 1989. — 767 с. — ISBN 5-02-014421-5 (Т. 3).
20. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика [Текст] : учебное пособие для вузов : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. — 4-е изд., испр. — М. : Физматлит, Б.г. — ISBN 5-9221-0053-X. Т. 4. Квантовая электродинамика. — 2001. — 720 с. — ISBN 5-9221-0058-0 ((Т. 4)) .
21. Ландау, Л.Д. Курс теоретической физики. Статистическая физика. [Электронный ресурс] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2001. — 616 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2230 — Загл. с экрана.
22. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.6 Гидродинамика. [Электронный ресурс] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2001. — 736 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2232— Загл. с экрана.
23. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.7 Теория упругости. [Электронный ресурс] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 264 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2233— Загл. с экрана.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

24. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика [Текст] : в 10 томах: учебное пособие для студентов вузов / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — М. : Наука, Б.г. Т. Х. Физическая кинетика / Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский. — 1979. — 527 с.
25. Ландсберг, Г.С. Оптика : учебное пособие / Г.С. Ландсберг. - 6-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969.
26. Левич, В. Г. Курс теоретической физики [Электронный ресурс] / В.Г. Левич. — Изд. 2-е, перераб. — Москва : Наука, 1969. — 911 с. : ил. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494682.
27. Левич, В. Г. Курс теоретической физики [Электронный ресурс] / В.Г. Левич, Ю.А. Вдовин, В.А. Мямлин ; под ред. В. Г. Левич. — Изд. 2-е, перераб. — Москва : Наука, 1971. — 936 с. : ил. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494683
28. Мессиа, А. Квантовая механика: научное издание [Электронный ресурс] : монография / А. Мессиа ; пер. с фр. под ред. Л. Д. Фаддеев ; пер. с фр. В. Т. Хозяинов. — Москва : Наука, 1978. — 479 с.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499392.
29. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/277 — Загл. с экрана.
30. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 2. Физика ядерных реакций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 326 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/279 — Загл. с экрана.
31. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 3. Физика элементарных частиц. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/280 — Загл. с экрана.
32. Пескин, М. Е. Введение в квантовую теорию поля [Текст] / М. Е. Пескин, Д. В. Шредер ; пер. с англ. под ред. А. А. Белавина, А. В. Беркова. — М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2001. — 783 с. : ил. — Пер. изд.: An introduction to quantum field theory / M. E. Peskin, D. V. Schroeder (1995). — Предм. указ.: с. 763-783. — Библиогр.: с. 758-762. Оригинал

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

перевода: An introduction to quantum field theory. — : Addison-Wesley publishing company, 1995. — ISBN 5-93972-083-8.
33. Румер, Ю. Б. Термодинамика, статистическая физика и кинетика [Электронный ресурс] / Ю.Б. Румер, М.Ш. Рывкин. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Москва : Наука, 1977. — 552 с. : ил. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482845
34. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - Т. 3. Электричество. - 655 с. - ISBN 978-5-9221-0673-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998
35. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 3-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2002. - Т. 4. Оптика. - 792 с. - ISBN 5-9221-0228-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981
36. Тамм, И.Е. Основы теории электричества : учебное пособие / И.Е. Тамм. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 616 с. - ISBN 5-9221-0313-X ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69243
37. Шпольский, Э.В. Атомная физика / Э.В. Шпольский. - 2-е изд., перераб. - Москва ; Ленинград : Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1949. - Т. 1. Введение в атомную физику. - 524 с. - ISBN 978-5-4458-4573-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213904

Интернет-ресурсы

Библиотечно-поисковые системы

- sigla.ru - Сигла - российский поисковый портал межбиблиотечной информации;

Персонально-ориентированные научные, поисковые, информационные порталы

- http://www.astronet.ru/ - Российская Астрономическая сеть;
- www.mendeley.com – Mendeley;
- www.phy.org/Science/Physics/ - Phy.org;
- https://mapofscience.ru - Карта российской науки;
- elementy.ru - Элементы большой науки;

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

- Электронный каталог Springer http://www.springer.com/

Электронные библиотеки и сайты издательств, доступные полностью или частично

- https://doaj.org/ - DOAJ - Directory of Open Eccess Journals;
- http://www.euro-math-soc.eu/digital-libraries - The European Mathematical Society. Digital Libraries;
- eLIBRARY.RU – Научная электронная библиотека;
- http://www.emis.de/ELibM.html - The Electronic Library of Mathematics;
- http://cds.cern.ch/ - CERN Document Server:
- http://iopscience.iop.org/journals - Institute of Physics Publishing;
- http://www.physnet.de/PhysNet/journals.html - Physics related free-access Journals;
- http://sci-lib.com/ - Большая научная библиотека;
- http://sci-lib.com/ - Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов;
- http://www.mathnet.ru/ - Общероссийский Математический Портал Math-Net.Ru (журналы Академиздатцентра "Наука" РАН);
- http://lib.mexmat.ru/ - Электронная библиотека Мехмата МГУ;
- http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library - Электронная библиотека РФФИ;

Периодические издания в открытом доступе

- http://www.scientific-publications.net/en/ - Journal of International Scientific Publications;
- http://www.hindawi.com/journals/physri/ - Physics Research International;
- http://num-meth.srcc.msu.su/ - Вычислительные методы и программирование. Новые вычислительные технологии;
- http://www.math.spbu.ru/diffjournal/RU/collection.html - Дифференциальные уравнения и процессы управления;
- http://journals.ioffe.ru/jtf/ - Журнал технической физики
- http://www.jetp.ac.ru/ - Журнал экспериментальной и теоретической физики;
- http://trv-science.ru/ - Троицкий вариант – Наука;
- http://ufn.ru/ - Успехи физических наук;

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Препринты в открытом доступе

- arXiv.org;
- http://preprints.lebedev.ru/ - Препринты ФИАН

Лицензионное программное обеспечение по дисциплине (модулю)

1. Windows 10 Pro (Договор № АЭ-44/57/18 от 30 октября 2018 г. Лицензии бессрочные.).
2. Microsoft Office профессиональный 2016 (Договор № АЭ-44/57/18 от 30 октября 2018 г. Лицензии бессрочные).

Электронные фонды и ресурсы

Средством доступа к системе собственных электронных ресурсов является сайт библиотеки www.lib.csu.ru. Электронный каталог обеспечивает полное и оперативное представление о библиотечном фонде, повышает качество и эффективность поиска информации – более 1,5 млн. записей.

1. *Электронный каталог. Библиографические базы данных.*

Книги, электронные ресурсы, диссертации и авторефераты.

2. *Электронная библиотека.*

Издания ЧелГУ, УМК; диссертации, защищенные в советах ЧелГУ, резервные коллекции, фонд редких книг, электронный справочник «Информио», статистические издания России и стран СНГ.

3. *Реферативные*

Базы данных ИНИОН РАН, базы данных ВИНИТИ, Scopus (http://www.scopus.com), Science (архив).

4. *Полнотекстовые*

Базы данных диссертаций РГБ, АРБИКОН, SIGLA, научная электронная библиотека http://elibrary.ru, подписка на полнотекстовую коллекцию российских научных журналов (2011-2015, 148 наименований), издательств: Taylor&Francis, Sage Publications (архив научных журналов); Springer, American Physical Society (http:www.journals.aps.org/about), American Mathematical Society (http:www.ams.org/mathscinet), Wiley (http://onlinelibrary.wiley.com).

5. *Электронно-библиотечные системы с возможностью*

пользования лицензионными материалами из любой точки, имеющей доступ к сети Интерент (регистрация из сети университета персонального

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

аккаунта): Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru), Лань (www.e.lanbook.com).

8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения научно-исследовательской работы, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы (диссертации):

– лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами на основе антивандальной трибуны;

– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

– методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

На физическом факультете имеются учебные, научно-исследовательские лаборатории, оснащенные современными компьютерами и мультимедийными комплексами, современными приборами: учебно-вычислительная лаборатория (компьютерный класс, каб.222), лаборатория рентгеноструктурного анализа (каб.126), лаборатория электронной микроскопии (каб.121, 123), лаборатория физико-химических исследований (каб.131), Центр коллективного пользования «Наукоемкие технологии» (каб.126 в, г), совместная с ИРЭ РАН (г. Москва) лаборатория «Физики магнитных явлений» № 101(4). Все компьютеры кафедр и лабораторий физического факультета объединены локальной сетью, имеют выход в Интернет.

Университет располагает компьютерными классами, объединенными в локальную сеть, выходом в Интернет, оснащенными современными высокопроизводительными компьютерами. Поддерживается собственный сайт: http://csu.ru.

Для получения высшего образования по программам аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в университете имеются аудитории, оснащенные следующим оборудованием:

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Название кабинета	Оборудование
Тифлотехническая аудитория, кабинет А-28 первого учебного корпуса	Тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы кассетные (3 шт.) и цифровые диктофоны (6 шт.). Специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы.
Сурдотехническая аудитория, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Радиокласс “Сонет-Р” (на 6 человек), программируемые слуховые аппараты (6 шт.) индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, аудиотехника.
Аудитория адаптивных информационных технологий, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Компьютерный класс на 12 мест, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомагнитофон, устройство видеоконференцсвязи VCON HD3000.

Все указанное в программе методическое и техническое обеспечение учебного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется Региональным учебно-научным центром инклюзивного образования ЧелГУ.

9. Методические указания для обучающихся по выполнению научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации

Научная (научно-исследовательская) деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите, является обязательным компонентом программы подготовки кадров высшей квалификации. Задания, предусмотренные программой, направлены на формирование системы методических знаний, профессиональных умений в научной деятельности, обеспечивающих самостоятельное ведение научно-исследовательской работы по теме диссертации. Индивидуальное задание для каждого аспиранта составляется с учетом его особенностей и потребностей в рамках каждого года обучения и утверждается индивидуальным планом научной деятельности аспиранта.

Аспирант получает от научного руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанные с выполнением научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации, отчитывается о

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

выполняемой работе в соответствии с графиком выполнения. Научный руководитель осуществляет текущий контроль.

Аспирант разрабатывает предварительный ориентировочный план, определяющий основные этапы работы (подготовительный, собственно исследовательский, оформительский и пр.). После знакомства с литературой, ясного и четкого определения целей и задач исследований, оценки актуальности, новизны, теоретической и практической значимости, трудоемкости этапов исследований составляется более подробный план выполнения квалификационной работы

Основным и решающим разделом научно-исследовательской деятельности является хорошо продуманная и четко спланированная организация и проведение самих научных исследований. Успех во многом зависит от правильного определения целей и задач исследований, выбора методов и средств эксперимента. Накапливая данные исследований, нужно установить закономерности изучаемых явлений и процессов, сравнивать результаты с известными теоретическими положениями, установить справедливость допущенных предположений дополнительными опытами. Следует оценить результаты исследований и сделать соответствующие выводы и рекомендации для теоретического использования установленных закономерностей. Выводы должны не просто констатировать факты проведения работ по тем или иным направлениям, а отражать основные научные результаты и акцентировать их новизну.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого				

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»