



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра теоретической физики

Кафедра общей и космической физики



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): Б1.В.02 Курсовая работа (по профилю)

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки: Фундаментальная физика и физика Космоса

Квалификация выпускника: бакалавр

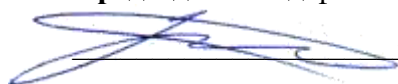
Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:

физического факультета

Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор

 Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:

теоретической физики

Протокол № 7

от «15» марта 2025 г.

И.О.зав.кафедрой к.ф.-м.н., доцент

 Ловцов С.В.

Рекомендовано кафедрой:

общей и космической физики

Протокол № 8

от «24» марта 2025 г.

Зав.кафедрой д.ф.-м.н., профессор

 Паперный В.Л.

Иркутск 2025 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3. Содержание учебного материала.....	1
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	1
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	1
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	2
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	3
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	3
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	4
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:.....	4
6.2. Программное обеспечение:.....	4
VII. Образовательные технологии.....	5
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	5
 Приложение 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Курсовая работа»	 8
Приложение 2. Примеры отзыва руководителя курсовой работы	9
Приложение 3. Шаблона календарного плана-графика работы	11
Приложение 4. Титульный лист курсовой работы	12
Приложение 5. Пример содержания курсовой работы	13
Приложение 6. Основные требования к оформлению курсовых работ	14
Приложение 7. Примерная тематика курсовых работ.....	16
Приложение 8: фонд оценочных средств	

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)

В дисциплине «Курсовая работа» для выбранного специального более узкого направления проводится углубление подготовки, формирование навыков творческой исследовательской деятельности.

Цель – научить студентов выбору методов исследования, использованию теоретических сведений, численного моделирования и экспериментальных данных.

Задачи дисциплины – приобретение навыков творческой исследовательской деятельности.

Курсовая работа по профилю «Фундаментальная физика и физика Космоса» призвана познакомить студентов научно-исследовательской деятельностью кафедры общей и космической физики и кафедры теоретической физики ИГУ, института солнечно-земной физики (ИСЗФ СО РАН) и научно-исследовательского института прикладной физики (НИИПФ ИГУ).

II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Курсовая работа» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений блока Б1.

Изучение курса предполагает наличие основных знаний по пройденным дисциплинам общей физики, математики, информатики и теоретической физики на 1-3 семестрах.

Полученные в процессе изучения курса знания и навыки могут быть использованы во время прохождения производственной практики, выполнения выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной работе.

Общая трудоемкость дисциплины – 2 зачетные единицы.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1: Способен использовать специализированные знания в области физики и астрофизики для освоения профильных физических дисциплин;

ПК-2: Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;

ПК-3: Способен публично представлять результаты своей научной деятельности.

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1</i>	ИДК пк 1.1 , Способен проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, используя специализированные знания в области физики и астрофизики	Знает: теоретический материал по исследуемой проблеме, методы проведения численного моделирования и анализа его результатов; Умеет: организовывать свою работу по самостоятельному поиску источников информации для научных исследований, применять теоретический материал для решения поставленной задачи, проводить численное моделирование. Владеет: навыками анализа теоретических результатов и сравнения их с данными эксперимента
<i>ПК-2</i>	ИДК пк 2.1 , Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Знает: современные астрофизические приборы и установки; Умеет: использовать имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Владеет: навыками обработки большого массива экспериментальных данных
<i>ПК-3</i>	ИДК пк 3.2 , Способен систематизировать и анализировать отобранную документацию	Знает: знает основополагающие принципы написания курсовой работы; Умеет: применять правила библиографического оформления списка литературы.

IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, в том числе 9 часов контактной работы.

Занятия проводятся только в очной форме обучения с применением дистанционного контроля самостоятельной работы студентов через ЭИОС факультета. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельна я работа	
					Лекции	Семинарские/ практические/ лабораторные занятия	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Знакомство с научной деятельностью сотрудников кафедры общей и космической физики ИГУ, Института Солнечно-Земной Физики (ИСЗФ), НИИПФ ИГУ.. Правила по технике безопасности.	2	6,2	3			0,2	3	Решение задач на программирование
2	Раздел 2. Изучение современных астрофизических приборов и установок	2	48,3	18			0,3	30	
3	Раздел 3. Освоение методов обработки большого массива экспериментальных данных .	2	48,3	18			0,3	30	
Зачёт									Собеседование
Контроль на зачёт			8						
Итого часов			72	39			1	63	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	<i>Раздел 1</i>	Изучение ознакомительного материала и правил по ТБ	В начале семестра	3	Передача на кафедру заявления на тему и календарного плана курсовой работы	Вся рекомендуемая литература
	<i>Раздел 2</i>	Работа с теоретическим материалом и тех.описаниями	В течение семестра	30	Отзыв руководителя	
1	<i>Раздел 3</i>	Обработка результатов курсовой работы	К концу семестра	30	Отзыв руководителя, доклад при защите на кафедре	
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				63		

4.3. Содержание учебного материала

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Знакомство с научной деятельностью сотрудников кафедры общей и космической физики и кафедры теоретической физики ИГУ, Института Солнечно-Земной Физики (ИСЗФ) и НИИПФ ИГУ. Правила по технике безопасности.
2. изучение современных астрофизических приборов и установок.
3. освоение методов обработки большого массива экспериментальных данных.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Данные виды занятий не предусмотрены учебным планом.

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол. ич. часов
2-5	Изучение теоретического материала по теме исследований	Внеаудиторная	Поиск доп. источников литературы по выбранному направлению исследований	Образовательные ресурсы, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ; поиск научных статей в отечественных и зарубежных журналах, соответствующих профилю исследований студента	10
7-12	Изучение методов анализа экспериментальных данных	Внеаудиторная	Анализ информации, полученной из самостоятельного найденных источников информации и из источников, выданных руководителем.	Образовательные ресурсы, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ; поиск научных статей в отечественных и зарубежных журналах, соответствующих профилю исследований студента	23
13-15	Изучение и освоение методов и средств проведения численного моделирования	Внеаудиторная	Вычитывание и окончательное оформление текста отчета. Подготовка презентации результатов научного исследования	Источник 1 основной литературы	30

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Темы курсовых работ должны предусматривать наличие элементов творческой, исследовательской деятельности при их выполнении. В содержание работы должны входить: краткая литературная проработка по теме курсовой работы, выбор и обоснование способа реализации, анализ соответствия реализуемой практической части существующим аналогам, оценка соответствия требованиям, сформулированным перед реализацией, перспективы использования результатов курсовой работы в практической деятельности предприятия и других организаций.

При подготовке курсовой работы студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка действий:

1. Выбор темы курсовой работы
 - a. Выбор темы
 - b. Выбор руководителя
 - c. Обсуждение направленности исследований в курсовой работы и новизны курсовой работы
2. Выполнение курсовой работы
 - a. Составление плана работ над курсовой работой и согласование его с руководителем
 - b. Подбор и предварительное изучение материалов по теме курсовой работы, составление плана текста курсовой работы;
 - c. Выбор методик проведения эксперимента;
 - d. Проведение эксперимента и обработка полученных результатов;
 - e. Работа над текстом курсовой работы, в том числе работа с источниками информации и консультации в установленное время с руководителем;
 - f. Представление окончательной версии работы руководителю;
 - g. Устранение фактологических недостатков работы и получение отзыва руководителя (см. образец отзыва в приложении 2).
3. Защита курсовой работы
 - a. Прохождение нормоконтроля курсовой работы, устранение недочетов по оформлению (работы, не прошедшие нормоконтроль, к защите не допускаются);
 - b. Подготовка к защите курсовой работы (подготовка презентации (а также в случае необходимости – раздаточных материалов к защите))
 - c. Защита курсовой работы перед комиссией.

Следует отметить, что контроль самостоятельной работы проводится в рамках консультаций руководителя в объеме 1 часа.

При выполнении курсовой работы следует учитывать, что она должна отвечать следующим требованиям к структуре:

Титульный лист (см. образец в приложении 4)

Реферат (не обязателен)

Содержание (см. образец в приложении 5)

Введение

Основная часть (теоретический обзор)

Практическая часть, обработка и/или анализ результатов

Заключение

Список литературы

Приложения

В работе использование приложений не является обязательным.

1. **Реферат** представляет краткое изложение содержания работы. Основная часть реферата должна отражать сущность работы и содержать краткие выводы. Составляется он по схеме: тема, предмет, характер и цель работы, методы ее проведения, конкретные результаты, их применение, выводы и оценка работы. *Это часть курсовой не является обязательной.*

2. Во **Введении** указывается цель работы (постановка задачи), обосновывается актуальность, выбор объекта исследования, методы исследования.

3. **Основная часть** содержит

- изложение содержания теоретических аспектов исследуемой проблемы (с обязательными ссылками на различных авторов, отечественные и зарубежные источники);
- отражение дискуссионных вопросов (также со ссылками на источники);
- обоснование выбора и описание используемых методов;
- описание проведенных наблюдений, экспериментов;
- описание процесса обработки экспериментальных данных;
- самостоятельно сделанные выводы (теоретического и/или практического характера);
- таблицы, в сжатом виде отражающие необходимые сведения; - графическое отображение (графики, диаграммы, схемы и т.п.) исходных данных и/или результирующих показателей, алгоритмов, структур и прочих – обязательный элемент.

Использование заимствованных цифровых данных и текстовых фрагментов должно сопровождаться ссылками на источник даже в том случае, когда текст пересказан своими словами

4. В **Заключении** кратко формулируются полученные закономерности, результаты расчетов, измерений, разработок и дается их критическая оценка; оценивается степень и качество выполнения поставленной задачи; приводятся конкретные предложения по реализации и использованию полученных результатов в практических целях.

5. **Список литературы** составляется на основе источников, приведенных в тексте. Список составляется в порядке упоминания в тексте, т.е. первый источник, упомянутый в тексте, должен быть в списке под номером 1. В тексте ссылка оформляется косыми чертами (пример: /3-8/, /12/).

6. **Приложения** могут включать дополнительный иллюстрационный материал (схемы, таблицы и т. д.), описание алгоритмов и программного обеспечения, нормативные акты и другой вспомогательный материал, на который имеется ссылка в тексте

Также следует отметить, что существует специально определенный порядок оформления текста курсовой работы. Основные требования к оформлению представлены в приложении 6.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Дисциплина направлена на получение навыков написания курсовой работы. Ежегодно преподавателями кафедры предлагаются на выбор темы курсовых работ (см. приложение 7). Также по желанию студента тема курсовой работы может быть выбрана в сторонней организации.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Оформление научных и практических работ студентов по программам бакалавриата и магистратуры : метод. указания / сост.: Е. И. Данильчук [и др.]. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2023. - 50 с. - Режим доступа: ЭБС "Book on lime". - Неогранич. доступ
2. Библиографическое оформление научных, выпускных квалификационных и курсовых работ : метод. рекомендации / сост.: И. П. Белоус, О. Ю. Митина. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2023. - Режим доступа: ЭБС "Book on lime". - Неогранич. доступ

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Лаборатории физического факультета ИГУ располагают комплексом современного научного и технологического оборудования, обеспечивающего надлежащий уровень для организации научной работы (в том числе и в рамках курсовой работы) для бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 "Физика".

Курсовая работа может проводиться на базе научных лабораторий ИСЗФ СО РАН (имеются паспорта лабораторий и конференц-зала) при заключении соответствующего договора о практической подготовке, которые располагают следующим оборудованием:

- рабочие места, оснащенные персональными компьютерами (ноутбуками), подключенными к сети Интернет, и имеющие доступ к внутренним базам данных установок ИСЗФ;
- проектор Sanyo PROxtaX и ноутбук Toshiba Europe GMBH Satellite A200-1CR для показа мультимедийных материалов в конференц-зале.

На факультете также имеется компьютеризированная аудитория, специально предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

6.2. Программное обеспечение:

Стандартные средства для работы в Интернет, с презентациями и различными форматами документов. При необходимости, возможна работа со специализированными авторскими программными пакета в зависимости от тематики и поставленных задач курсовой работы.

VII. Образовательные технологии

Дисциплина реализует метод проектов.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств (ФОС) представлен в приложении.

8.1.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль не осуществляется.

8.1.2. Оценочные средства текущего контроля

Собеседование, консультации с научным руководителем в течение семестра.

8.1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Защита курсовой работы, оформленной по соответствующим требованиям проходит в два этапа. Первый этап заключается в проверке нормоконтролером текста работы на соответствие всем требованиям оформления курсовых работ, в том числе и библиографическим. По результатам проверки студент допускается к следующему этапу – защите курсовой работы на заседании специальной комиссии кафедры. Критериями допуска курсовой работы к защите является выполнение всех требований к оформлению текстовой части курсовой работы, представленные в прил. 3, 5, а также наличие отзыва руководителя на курсовую работу и подписей руководителя и студента на титульном листе. После прохождения нормоконтроля студент получает подпись нормоконтролера на титульный лист курсовой работы.

Для защиты отчета студент должен предоставить:

- заявление тему курсовой (в начале семестра);
- индивидуальный календарный план-график;
- текст курсовой, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных курсовой работой задач, и сделанный в соответствии с установленными правилами оформления;
- отзыв руководителя курсовой о работе студента с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания, отношения к выполнению работы и т.п.

Без предоставления перечисленных документов студент к защите не допускается.

Для защиты в комиссии студент обязан подготовить либо раздаточный материал для членов комиссии, либо презентацию по результатам своей работы. Для представления результатов, полученных в рамках курсовой работы, студенту отводится 7 – 10 минут, для ответов на вопросы комиссии – 15 минут. По результатам представления работы, а также на основании отзыва руководителя студенту ставится оценка. Ниже приведены критерии и показатели оценки студента.

Параметры возможного оценочного средства для защиты курсовой работы

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 100 баллов	Хорошо 80 баллов	Удовлетв. 60 баллов	Неудовл. Назначается пересдача после доработки
Выполнение курсовой работы	Представлен достаточно широкий обзор литературных данных	В целом исследование проведено достаточно корректно, сделаны выводы, но имеются незначительные недостатки.	Имеются замечания по оформлению работы, выводы сделаны не полностью.	Обзор содержит малое количество источников
	Проведен квалифицированный анализ литературных данных	При защите студент показывает понимание материала, но испытывает затруднения с формулированием выводов, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы.		Исследовательская часть мала по объему и значимости
	Проведена исследовательская работа по одному из направлений решения проблемы. Грамотно сформулированы выводы по работе.		При защите некоторые суждения поверхностны, содержат ошибки, ответы на дополнительные вопросы не уверенные.	Рекомендации для дальнейших исследований не выработаны
	Полностью и корректно оформлена курсовая работа.			Работа оформлена со значительными недостатками
	При защите показано всестороннее и глубокое знание материала.			При защите студент с трудом формулирует свои мысли, не дает ответа на дополнительные вопросы

Разработчики:

 (подпись)	<u>профессор, зав.кафедрой, д.ф.-м.н.</u> (занимаемая должность)	<u>В.Л., Паперный</u> (инициалы, фамилия)
 (подпись)	<u>доцент, к.ф.-м.н.</u> (занимаемая должность)	<u>А.А., Черных</u> (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ
« 24 » марта 2025__г.

Протокол № 8, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Приложение 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Курсовая работа»

а) основная литература

1. Библиографическое оформление научных, дипломных и курсовых работ : методические рекомендации / сост. И.П.Белоус, З.Г. Банеева, Г.Ф. Ямщикова, А.Г. Шахнович ; ред. И.П.Белоус. – Иркутск, Изд-во Иркут. Гос. Ун-та, 2010. – 56 с. ЭЧЗ ИГУ, неограниченный доступ.

б) дополнительная литература

Рекомендуется руководителем.

в) программное обеспечение

- стандартные сервисы глобальной сети Интернет (Mozilla Firefox);
- стандартные средства для показа презентаций (OpenOffice и/или LibreOffice);
- стандартные средства для чтения публикаций (Foxit PDF Reader или Adobe Reader DC).

Все указанные выше программные продукты являются проприетарными и могут быть скачаны и установлены на любой компьютер с официального сайта бесплатно и без заключения отдельного лицензионного договора.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) <http://library.isu.ru/r>
- 2) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 3) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 4) ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- 5) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>
- 6) Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета
 - БД редких книг и рукописей;
 - БД «Коллекция Н. С. Романова»;
 - БД «Библиотека Н. О. Шаракшиновой»;
 - БД «Иностранная литература»;
 - БД «Американистика»;
 - БД «Коллекция «Оксфорд»;
 - БД «Электронные издания»;
 - БД «Авторефераты диссертаций»;
 - БД «Учебно-методическая литература»;
 - ЭК периодических изданий;
 - БД «Книги библиотеки Иркутского МИОНа».
 - «Статьи. Точные и естественные науки»;
 - «Научные журналы JDP»
- 7) База данных национального института стандартов и технологий. NIST Atomic Spectra Database - <https://www.nist.gov/pml/atomic-spectra-database>
- 8) Сайт Годаровского космического центра (<https://idlastro.gsfc.nasa.gov/>)
- 9) Методические материалы ИСЗФ СО РАН, в том числе материалы научного журнала «Солнечно-земная физика» (http://ru.iszf.irk.ru/Журнал_«Солнечно-земная_физика»)

« НАЗВАНИЕ »

студента группы (№ группы) физического факультета ФГБОУ ВО «ИГУ»
(ФИО студента в родительном падеже)

Актуальность темы: Изучение природы космических лучей и их воздействий на околоземную среду является актуальной задачей современной науки. Несмотря на существенный прогресс в теоретических представлениях физики космических лучей и большой объем экспериментальных данных, природа источников галактических и внегалактических космических лучей до сих пор требует изучения. Одним из наиболее известных и развитых методов исследования космических лучей в настоящее время является метод регистрации черенковского света от широких атмосферных ливней (ШАЛ), вызванных взаимодействием этих лучей с атмосферой Земли. Однако невозможность регистрации ШАЛ в любое время суток и в любых климатических условиях является серьезным недостатком метода регистрации черенковского излучения. Поэтому оправдан интерес к всепогодному методу детектирования космических лучей, основанному на регистрации радиоизлучения ШАЛ.

Цель работы: Целью настоящей курсовой работы было ознакомление с указанной методикой обработки детектирования радиоизлучения ШАЛ, вызванных космическими лучами сверхвысоких энергий

Результаты работы: В процессе работы были изучены методики обработки детектирования радиоизлучения ШАЛ, вызванных космическими лучами сверхвысоких энергий

Работа состоит из введения, трех разделов и заключения. Во введении сформулирована цель и обозначены задачи дипломного проекта. В последующих двух разделах рассмотрено современное состояние проблемы и проанализированы существующие способы регистрации ШАЛ.

Ключевым является третий раздел дипломной работы. Здесь представлены результаты математического моделирования пространственного распределения радиоизлучения ШАЛ для ряда первичных энергий частиц и частот радиоизлучения. Используя микроподход для исследования радиоизлучения ШАЛ. Он выполнил расчёты характеристик радиоизлучения с помощью кода Reas-3.10, разработанного в Университете Карсруэ (Германия). В результате были выявлены зависимости между энергией первичной частицы и такими параметрами как максимальная глубина развития ливня и напряжённость поля радиоизлучения ШАЛ. Также ФИО. реализовал макроподход для расчёта напряжённости радиоизлучения ШАЛ в волновой и интерференционной зонах и выполнил расчёты напряжённости поля в зависимости от расстояния до оси ШАЛ. В процессе выполнения работы студент показал хорошую математическую подготовку, умение формулировать и решать физические задачи.

Считаю, что работа заслуживает *высокой* оценки.

Научный руководитель. *доцент ИГУ, к.ф.-м.н.* *Ф.И.О.*

ДД.ММ.ГГГГ

Печать организации

ОТЗЫВ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ *(пишется в свободной форме)*« **НАЗВАНИЕ** »

студента группы (*№ группы*) физического факультета ФГБОУ ВО «ИГУ»
(*ФИО студента в родительном падеже*)

Перед (Ф.И.О.) была поставлена задача изучения природы космических лучей и их воздействий на околоземную среду является актуальной задачей современной науки. Несмотря на существенный прогресс в теоретических представлениях физики космических лучей и большой объем экспериментальных данных, природа источников галактических и внегалактических космических лучей до сих пор требует изучения. Одним из наиболее известных и развитых методов исследования космических лучей в настоящее время является метод регистрации черенковского света от широких атмосферных ливней (ШАЛ), вызванных взаимодействием этих лучей с атмосферой Земли. Поэтому оправдан интерес к всепогодному методу детектирования космических лучей, основанному на регистрации радиоизлучения ШАЛ.

При решении этой задачи студентом представлены результаты математического моделирования пространственного распределения радиоизлучения ШАЛ для ряда первичных энергий частиц и частот радиоизлучения. Используя микроподход для исследования радиоизлучения ШАЛ. Он выполнил расчёты характеристик радиоизлучения с помощью кода Reas-3.10, разработанного в Университете Карсруэ (Германия). В результате были выявлены зависимости между энергией первичной частицы и такими параметрами как максимальная глубина развития ливня и напряжённость поля радиоизлучения ШАЛ.

Структура курсовой работы и ее содержание полностью соответствует названию. Хорошо проработан теоретический материал. Самостоятельная работа ФИО глубиной погружения в проблему, а расчеты свидетельствуют об хорошей математической и профессиональной подготовке. Выполненная работа несомненно имеет определенное практическое значение для решения конкретных задач. Курсовая работа студента соответствует предъявляемым требованиям, рекомендуется к защите и заслуживает оценки «отлично».

Руководитель курсовой работы,
доц. кафедры солнечно-земной физики ИГУ

ФИО

ДД.ММ.ГГГГ

Приложение 3. Шаблон календарного плана-графика работы

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН (ГРАФИК) ПРОВЕДЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Фамилия, Имя, Отчество студента, группа

Дата	Краткое содержание работы	Отметка о выполнении, подпись руководителя
04.02.25	Выбор темы курсовой работы, согласование с руководителем и консультантом (при наличии), подача заявления на имя заведующего кафедрой.	
8.02.25	Разработка плана (графика) выполнения курсовой работы	
	Оформление текста курсовой	
07.06.25	Передача готовой КР на кафедру	
08.06.25	Ознакомление с отзывом руководителя	

Приложение 4. Титульный лист курсовой работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Физический факультет

Кафедра общей и космической физики
Допускается к защите
зав. кафедрой,
профессор, д.ф.-м.н. _____ Паперный В.Л.
«____» _____ 2025 г.

КУРСОВАЯ РАБОТА
бакалавра по направлению 03.03.02 Физика
направленность (профиль)
«Фундаментальная физика и физика Космоса»

НАЗВАНИЕ ТЕМЫ РАБОТЫ

Нормоконтролёр: к.ф.-м.н., доцент

(подпись) Красов В.И.

Студент 2 курса очного отделения,
Группа 01211 - ДБ

(подпись) Диденко Варвара Денисовна

Руководитель: д.ф.-м.н., профессор

(подпись) Язев С.А.

Консультант: к.ф.-м.н.,

(подпись) Кашапова Л.К.

Работа защищена:
«____» _____ 2025 г.
С оценкой _____
Протокол № _____

Иркутск 2025

Приложение 5. Пример содержания курсовой работы

Содержание

Введение	
Глава 1. Альвеновские волны в солнечных факелах	
1.1 Солнечные факелы. Колебания и волны в факелах	
1.2 Альвеновские волны.....	
Глава 2. Инструменты	
2.1 Саянская солнечная обсерватория	
2.2 SDO (The Solar Dynamics Observatory).....	
2.2.1 Helioseismic and Magnetic Imager (HMI).....	
2.2.2 Atmospheric Imaging Assembly(AIA).....	
Глава 3. Практическая часть	
Заключение.....	
Список используемой литературы	
Приложения.....	
Приложение 1	
Приложение 2.....	

Приложение 6. Основные требования к оформлению курсовых работ

1. По краям листа следует оставлять поля: левое - 30мм, правое – 15 мм, верхнее – 20мм, нижнее – 25 мм.

2. Основной текст печатается через 1.25 интервала 14-м кеглем, шрифт Times New Roman. Абзацный отступ – 1,27 см. Интервалы перед абзацами и после них должны быть равны нулю. Выравнивание – по ширине.

3. Номера страниц проставляются в правом верхнем углу, **начиная с введения**, учитывая при этом и количество предыдущих страниц (титульный лист считается 1-ой страницей)

4. Основная часть курсовой работы может состоять из нескольких разделов, которые в свою очередь могут разбиваться на подразделы, пункты и подпункты. В содержании и самом тексте это разделение отмечается нумерацией: у разделов стоит одна цифра – порядковый номер раздела в основной части. Например, 1 Теоретические сведения. У подразделов наряду с цифрой раздела, к которому принадлежит подраздел, через точку добавляется еще одна цифра – порядковый номер подраздела в разделе. Например, 1.2 Спутниковые методы определения координат

!! Важно!! Между наименованием раздела и номером точка НЕ ставится.

!!Важно!! В разделе НЕ может быть один подраздел, в подразделе – одного пункта, в пункте – одного подпункта.

5. Каждый раздел печатается с новой страницы

6. В тексте заголовки: **Реферат, Введение, Содержание**, названия разделов печатаются более крупным шрифтом, чем основной текст; заголовки подразделов – как основной текст. Заголовки **НЕ** подчеркиваются и **отделяются пробелами** (пустыми строками) от текста (после заголовков раздела; перед заголовками и после них в подразделах, пунктах, подпунктах должны быть оставлены пустые строки), размещаются по центру, знаки препинания после заголовков **НЕ** ставить

7. Нумерация рисунков, таблиц и литературы сквозная по всей работе.

8. Рисунки и таблицы снабжаются подписями (названиями) и размещаются сразу после упоминания в тексте. Небольшие рисунки можно размещать в тексте, выделяя их пробелами (перед рисунком и после подписи к нему следует оставлять по одной пустой строке), большие - на отдельном листе. Название рисунка размещается под рисунком, а название таблицы – над таблицей.

9. Пример оформления рисунка:

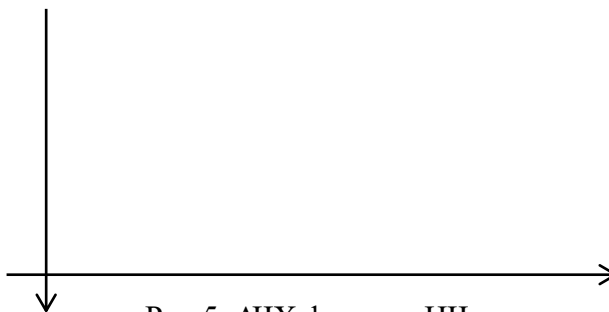


Рис.5. АЧХ фильтра НЧ

10. Пример оформления таблицы:

Таблица 3

Параметры АЦП

11. Рисунки больше стандартного листа А4 выносятся в приложение.
12. Нумерация формул - двойная по разделам: первая цифра - номер раздела, вторая – порядковый номер формулы в данном разделе.
13. Если в курсовой работе одно приложение – оно НЕ нумеруется.
14. Ссылки в тексте делаются следующим образом:
 - a. на таблицу – таблица 3
 - b. на рисунок – рисунок 5
 - c. на приложение – приложение А
 - d. на формулу - (2.5)
 - e. на источник – [14], [2-7]
15. Список использованных источников формируется в соответствии с требованиями, предъявляемыми в источнике 1 основной литературы. В тексте должны быть ссылки на все источники, приведенные в списке литературы. Список составляется в порядке упоминания в тексте, т.е. первый источник, упомянутый в тексте, должен быть в списке под номером 1. В тексте ссылка оформляется квадратными скобками (пример: [3-8], [12]).

Список использованных источников (пример)

Список литературы выполняется на языке оригинала.

1. Эйнштейн А. Собрание научных трудов / А. Эйнштейн. М.: Наука, 1966. – 631 с.
(Внимание: 631 с. – *здесь означает общее количество страниц книги*)
2. Грищук, Л.П. Гравитационно-волновая астрономия: в ожидании первого зарегистрированного источника / Л.П. Грищук, В.М. Липунов, К.А. Постнов // Успехи физических наук. – 2001. – Т. 171, № 1. – С. 3–59
(Внимание: с.3-59 *означает указание номеров страниц с первой по последнюю данной статьи*)
3. Широков Е.В. «Физика нейтрино сверхвысоких энергий» [Электронный ресурс] : URL: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/neutrino/uen/index.html> (дата обращения 05.06.18)

Обратите внимание: пример оформления ссылки на книгу - №1, на статью из журнала, сборника - №2, на источник из INTERNET-а - №3

Приложение 7. Примерная тематика курсовых работ

1. Методика получения спектральных изображений на длиннощелевых спектрографах
2. Методика обработки спектральных изображений
3. Обработка спектра далекого квазара
4. Нестационарные процессы на солнечных и звёздных вспышках
5. Восстановление радиоизображений с помощью алгоритма CLEAN
6. Полярные сияния и суббури
7. Изучение распределения мюонов атмосферных ливней на поверхности байкальского нейтринного телескопа
8. Влияние магнитного поля Земли на тень Луны, её расчёт
9. Изучение параметров событий от ШАЛ на установке TAIGA-HiSCORE
10. Предварительный анализ данных телескопа изображений ШАЛ TAIGA-IACT в Тункинской долине
11. Многоволновая космическая обсерватория ASTROSAT
12. Развитие радиоинтерферометрии. Сибирский радиогелиограф
13. Изучение потока событий от шал на установке TAIGA-HISCORE
14. Движение заряженных частиц, захваченных магнитным полем земли, в дипольном приближении магнитного поля
15. Устройство оптических телескопов
16. Основы теории эфемерид и небесные системы координат
17. Спутники планет Солнечной системыЭлектрическая проводимость в тонких слоях воды на поверхности кристаллов