Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.М. Дигурова

«19» [illegible] 20[illegible] г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Современные проблемы физики»

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили: Физика. Математика.

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2016 год)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. №91, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 –Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 9 от 30 апреля 2020 г.).

Составитель: Елканова Т.М.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики и астрономии (протокол № 10 от 25 июня 2020г.)
Зав. кафедрой _____ А.М Туриев.

Одобрена советом физико-технического факультета
(протокол № 6 от «27» июня 2020г.)
Председатель совета факультета _____ И.В. Тваури

Я в течение многих лет одержим идеей,
что физика очень широка, что приводит
к сильнейшей специализации,
а о физике в целом многие физики
имеют смутное представление.
Однако у физики есть стержень,
им является теоретическое знание.

В физике несделанного гораздо больше, чем сделано.

В.Л. Гинзбург, лауреат Нобелевской премии[1]

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Современные проблемы физики» ставится интеграция и расширение теоретических знаний по физике, ее философским проблемам. Курс призван сформировать постнеклассическую научную картину мира, развивать рефлексию над когнитивным и проективным аспектами исследовательской деятельности.

Дидактические задачи курса:

а) выделить ключевые этапами прогресса физико-математического знания;

б) расширить и углубить понимание принципов познания в физике XXI в.;

в) продемонстрировать фундаментальный характер проблем, на которых сегодня фокусируется естествознание;

г) раскрыть авангардную роль физики в развитии всей современной науки;

д) стимулировать интерес к методологической основе инновационной деятельности в теоретической и прикладной физике;

е) расширить терминологическую и лингвистическую компетенции;

ж) разъяснить миссию физики как источника ценностей культуростроительного характера;

з) укрепить рационалистический компонент мировоззрения студента, его критическое восприятие псевдонаучных теорий и представлений фольклорного сознания.

Общие цели и задачи курса отвечают задачам профессиональной подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика» по осуществлению научно-исследовательской деятельности (освоение методов научных исследований, теорий и методов, работа с литературой), научно-инновационной деятельности (освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности), организационно-управленческой деятельности (знакомство с основами организации и планирования физических исследований), а также педагогической деятельности.

2.Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина в качестве базовой дисциплины входит в блок 1 ООП подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика». Данный курс призван формировать у студентов общее представление о современной научной картине мира. Теоретической базой курса являются дисциплины бакалавриата по направлению 03.03.02 «Физика», входящие в модуль «Теоретическая физика».

Курс должен помочь слушателям осознать роль науки в современной цивилизации; уровнях научного знания; общих закономерностях формирования научных теорий; составить представление о фундаментальных и прикладных исследованиях в физике.

---

[1] Из выступления на международной школе-семинаре "Темная материя, темная энергия и гравитационное линзирование" в Государственном астрономическом институте им. П.К. Штернберга 19 июня 2002 г.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина формирует знания о научных достижениях в физике, роли физики в системе наук и в человеческом обществе, в силу чего способствует приобретению студентами целостной системы общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику осознавать стоящие перед физической наукой целями и задачами, свою роль в современном обществе. К таким компетенциям относятся следующие общекультурные (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

- ***общекультурные компетенции:***

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности (ОПК-4);

способность демоснтрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики (ОПК-7);

- ***профессиональной компетенцией***

в научно-исследовательской деятельности:

способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен*:*

Знать

и формировать сетевую систему понятий и терминов, составляющих концептуальную основу и рабочий лексикон современной физики; **знать** мировые тенденции развития естествознания и истоки современной ситуации в физике, особенности познавательной деятельности в физике начала XXI в., используемый в научной деятельности теоретический и экспериментальный инструментарий; системные принципы, закономерности строения и механизмы эволюции пространственно-временных структур и сложных систем, критерии их сложности, условия осуществления режимов саморазвития материи и морфогенеза, условия (не)предсказуемости физических процессов, математический аппарат, используемый для их формализации и изучения.

Уметь

ориентироваться в различных разделах физики, вычленять познавательные аспекты в физике: контекстуальность, системность, многомерность, сложность, неоднозначность; применять методы анализа, сравнения и объяснения (с позиций телеономизма и множественности спектра структур-аттракторов) сложного поведения физических систем, проводить оценку границ применимости логических и физических моделей; уметь логично объяснить изученный материал.

Владеть навыками самостоятельного приобретения (с использованием информационных технологий) новых знаний и умений, их применения в практической деятельности; навыками вербализации, содержательного описания наблюдений, корректной генерализации, логического моделирования, интерпретации смысла новых явлений в физических системах, рефлексии над мыслительными процедурами и средствами верификации выводов, углубления научного мировоззрения; средствами представления материалов на научных конференциях различного ранга.

4. Структура и содержание дисциплины
«Современные проблемы физики»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы: всего – 72 час., в том числе 16 час. – аудиторные занятия (лекции), 20 час. – самостоятельная работа и 36 час. - экзамен. По дисциплине выполняется курсовая работа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторат.	Самост. раб.	
1,2	Физика как лидер естествознания и фундамент выживания человечества. Нобелевские лауреаты в области физики Диалог физики с природой: основные этапы и современная методология познания.	2	1,2	4			8	Контрольные вопросы Курсовая работа
3	Основные физические проблемы XXI века. Макрофизика.	2	5-8	4			4	Контрольные вопросы
4	Основные физические проблемы XXI века. Микрофизика.	2	9-12	4			4	Контрольные вопросы. Курсовая работа
5	Основные физические проблемы XXI века. Астрофизика.	2	13-16	4			4	Контрольные вопросы. Курсовая работа
	Итого: 72			16			20	Экзамен

Содержание дисциплины

Тема 1. Физика как лидер естествознания и фундамент выживания человечест-ва в материальном мире. Нобелевские лауреаты в области физики

Физик в противостоянии лженауке, мифам массового сознания. Достижения физики XX столетия через призму нобелевских премий. Конрад Рентген – первый нобелевский лауреат по физике (1901). Жан Батист Перрен: борьба за атомистические представления. 1905 год – фантастический год в истории развития теоретической физики. Альберт Эйнштейн. Нобелевские лауреаты в области физики XX и начала XXI века.

-

Тема 2. Диалог физики с природой: основные этапы и современная методология познания.

Развитие науки как смена парадигм. От древности до классической науки. Системная парадигма и переход к постнеклассической науке. Предшественники и слагаемые нелинейной физики. Дискуссия о еѐ содержании, возможностях и границах.

Ситуация в науке к концу XX века. Роль нелинейной физики в развитии постнеклассической науки. Взаимодействие новых синтезирующих наук сегодня. Современная физика и проблема преодоления разрыва между «науками о природе» и «науками о духе».

Тема 3. Основные проблемы физической науки XXI века.

Макрофизика

1. Управляемая термоядерная реакция.
2. Сверхпроводимость при высокой и комнатной температурах
3. Металлический водород. Другие экзотические субстанции.
4. Двумерные электронные жидкости (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты).
5. Некоторые проблемы физики твердого тела (гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, зарядовые и спиновые волны, мезоскопия и прочее).
6. Фазовые переходы второго рода и связанные с ними эффекты (охлаждение до сверхнизких температур, Бозе-Эйнштейновский конденсат в газах и др.).
7. Поверхностная физика. Кластеры.
8. Жидкие кристаллы. Ферроэлектрики. Ферротороики (Ferrotoroic).
9. Фуллерены. Нанотрубки.
10. Свойства вещества в сверхсильных магнитных полях.
11. Нелинейная физика. Турбулентность, солитоны, хаос, странные аттракторы.
12. Разеры (Rasers), гразеры (Grasers) - лазеры на рентгеновских и гамма-лучах.
13. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра.

Микрофизика

14. Спектр масс элементарных частиц. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма.
15. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий.
16. Стандартная модель. Масса нейтрино. Магнитные монополи.
17. Фундаментальная длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях.
18. Нелинейные феномены в вакууме и сверхсильных электрических полях.
19. Несохранение CP-инвариантности.
20. Струны. М-теория.

Астрофизика

21. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
22. Гравитационные волны и их детектирование.
23. Космологические проблемы. Инфляция. Λ-член. Связь космологии и физики высоких энергий.
24. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые.
25. Черные дыры. Космические струны.
26. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
27. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирование.
28. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией.
29. Гамма-всплески (GRB). Гиперновые.
30. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.

5. Образовательные технологии

Общая образовательная схема курса строится по технологии интерактивной *лекционно-экзаменационной системы (формы)* с выполнением курсовой работы по тематике дисциплины. Предусматривается активное использование электронных презентаций, организация в студенческой среде научных дискуссий по актуальным проблемам физической науки.

Для лиц с ограниченными возможностями, не имеющих противопоказаний к обучению согласно письму Минздравсоцразвития от 12.04.2011 № 302-н, учебные занятия организуются с учетом индивидуальных возможностей обучаемых – с применением дистанционных образовательных технологий и средств удаленного доступа, с проведением консультаций в интерактивном режиме on-line (Skype) и (или) по электронной почте, с обеспечением электронными образовательными ресурсами (электронными пособиями, презентациями).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Содержание самостоятельной работы составляет ознакомление с прочитанными лекциями, рекомендованной литературой, иными источниками информации и выполнение курсовой работы.

Текущий контроль успеваемости проводится в рамках проведения контрольных опросов. Перечень контрольных вопросов приведен в Фонде оценочных средств (ФОС).

Отчет по курсовой работе проводится в форме публичной защиты в конце семестра. Темы курсовых работ приведены в ФОС.

Семестровая аттестация проводятся в форме экзамена. Экзаменационные билеты приведены в ФОС.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 7.1. Распределение баллов видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Курсовая работа	Промежуточная аттестация	Итого
2	15		-	20	-	35	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

2 семестр

Лекции

Посещаемость: 0 – 15 баллов; пропорционально числу посещенных занятий с учетом активности (вопросов лектору, ответов на контрольные вопросы).

Лабораторные занятия. Не предусмотрены.

Практические занятия. Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Самостоятельная разработка алгоритмов и программ для выполнения компьютерного практикума: 0 – 20 баллов (по 4 балла за подготовку данных для выполнения одного блока заданий).

Курсовая работа: до 35 баллов в зависимости от уровня понимания полноты раскрытия темы.

Промежуточная аттестация (ответы на вопросы для зачета с оценкой)

Ответы на вопросы для зачета оцениваются в баллах в соответствии с со шкалой оценивания в разделе 2 фонда оценочных средств.

ответ на «отлично» оценивается от 25 до 30 баллов;
ответ на «хорошо» оценивается от 19 до 24 баллов;
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 15 до 19 баллов;
ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 14 баллов.

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за по дисциплине составляет 100 баллов.

Таблица 7.2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Современные проблемы физики» в оценку на экзамене

Число баллов	Оценка
85 – 100 баллов	Отлично
70-84	Хорошо
51-69	Удовлетворительно
0–50	Неудовлетворительно

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

Розен В.В. Становление идей современного естествознания. Компендиум. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2011. 402 с. (**В НБ СГУ – 33 экз**.).

Ильин В.А. История физики : учеб. пособие. М. : Изд. центр "Академия", 2003. 268 с. (**в НБ СГУ – 57 экз**.).

б) Дополнительная литература

Аникин В.М., *Голубенцев А.Ф.* Аналитические модели детерминированного хаоса. М.: Физматлит, 2007. 328 с. (НБ СГУ – 4 экз.; Библиотека кафедры компьютерной физики – 15 экз.).

Аникин В.М. Отображение Гаусса: эволюционные и вероятностные свойства: учеб. пособие. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2007. 77 с. Допущено Учеб.-метод. об-нием по клас. унив. образованию РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся

по специальностям 010701 "Физика" и 010710 "Физика открытых нелинейных систем" (НБ СГУ – 12экз.).

Пригожин И.Р. От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках / Пер. с англ. Ю. А. Данилова ; под ред., с предисл. и послесл. Ю. Л. Климонтовича ; предисл. Г. Г. Малинецкого. 3-е изд. М. : КомКнига, 2006. 291 с. (в НБ СГУ – 1 экз.).

Грин Б. Элегантная Вселенная: Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. М.: КомКнига, 2007. 288 с. (В НБ СГУ – 1 экз.).

в) Рекомендуемая литература

Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными? // УФН. 1999. Т 169, вып. 4. С. 410-441.

Игнатов А.Н., Фадеева Н.Е., Савиных В.Л. Классическая электроника и наноэлектроника: Учеб. пособие. М.: Флинта; Наука, 2009. 728 с.

Климонтович Ю.Л. Введение в физику открытых систем. М.: Янус-К, 2002. 284 с.

Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. СПб.: Алетейя, 2002. 414 с.

Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. - М.: Прогресс, 1986. 432 с.

Пригожин И.Р. , Стенгерс И. Время. Хаос. Квант. К решению парадокса времени. 5-е изд., испр. - М. : Едиториал УРСС, 2003. 239 с. (в НБ СГУ – 10 экз.).

Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.: Наука, 1997. 320 с.

Скотт Э. Нелинейная наука: рождение и развитие когерентных структур. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 560 с.

Чарап Дж.М. Объяснение Вселенной: Новая эра физики. М.: Техносфера, 2007. 192 с.

Эбелинг В., Энгель А, Файстель Р. Физика процессов эволюции / Пер. Ю.А. Данилова. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 328 с. (в НБ СГУ – 1 экз.).

Гинзбург В.Л. О науке, о себе и о других. М.: Физматлит, 2001. 488 с. 2003.

Гинзбург В.Л. О физике и астрофизике. М.: Бюро Квантум, 1995. 512 с.

Адамс Ф. Наш живой Мультиверс. М–Ижевск: НИЦ «РиХД»; Ин-т компьютерных исследований, 2006. – 316 с.

Баранцев Р.Г. Становление тринитарного мышления. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 124 с.

Баранцев Р.Г. Синергетика в современном естествознании. М.: Едиториал УРСС, 2003.144 с.

Безбородов А.Б. Феномен академического диссидентства в СССР: Учеб. пособие. М.: РГГУ, 1998. 75 с.

Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и образовании. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007. – 232 с.

Данилов Ю.А. Прекрасный мир науки: Сб. / сост. А.Г. Шадтина. Под ред. В.И. Санюка, Д.И. Трубецкова. М.: Прогресс-Традиция, 2008. 384 с.

Драгунов В.П., Неизвестный И.Г., Гридчин В.А. Основы наноэлектроники: Учеб. пособие. М.: Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006. 496 с.

Дубнищева Т.Я. Ретрофизика в зеркале философской рефлексии: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 1997. 334 с.

Евин И.А. Синергетика мозга и синергетика искусства. М.: ГЕОС, 2001. 164 с.

Елисеев А.А., Литинецкий И.Б. М.В. Ломоносов – первый русский физик. М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1961. 291 с.

Есаков В.Д., Рубинин П.Е. Капица, Кремль и наука. Т. 1: Создание Института физических проблем. 1934–1938 гг. М.: Наука, 2003. 655 с.

Захаров М.Л. Концепция «гелиотараксии» в философии истории А.Л. Чижевского. СПб.: Изд-во СПб. академии управления и экономики, 2009. 148 с.

Владимиров С.Н. Динамические неустойчивости потоков и отображений: Взгляд радиофизика. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. 352 с.

Иваницкий Г.Р. Круговорот: Общество и наука. М.: Наука, 2005. 259 с.

Измайлов И.В., Пойзнер Б.Н., Раводин В.О. Синергия, конкуренция, хаос в модели взаимодействия двух научных направлений. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 100 с.

«...*И поиск* трудной простоты»: Сб. избр. ст. журнала «Изв. вузов. Прикладная нелинейная динамика» / Сост. и предисл. Д.И. Трубецков. Саратов: ИЦ «РАТА», 2009. 212 с.

Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Наука, 1997. 285 с.

Корогодин В.И. Информация и феномен жизни. Пущино, Пущинский научный центр РАН, 1991. 204 с.

Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М.: ИКИ, 2002. 656 с.

Мелик-Гайказян И.В. Информационные процессы и реальность. М.: Наука, 1998. 192 с.

Неймарк Ю.И., Левин А.Я. Играет ли Бог в кости? Человеческое общество как коллективная игра людей: Опыт ещѐ одного монистического взгляда на общество // Изв. вузов. Прикладная нелинейная динамика. – 2009. – Т. 17, № 3. – С. 98–136.

Николис Гр. Динамика иерархических систем: Эволюционное представление. М.: Мир, 1989. 384 с.

Николис Гр., Пригожин И. Познание сложного. Введение. М.: Едиториал УРСС, 2003. 344 с.

Пенроуз Р. Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики / Предисл. Г.Г. Малинецкого. М.: Едиториал УРСС, 2004. 400 с.

Пенроуз Р. Тени разума: В поисках науки о сознании. М.–Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2005. 688 с.

Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1987. 367 с.

Пойзнер Б.Н. Бытие становления как объект познания // Изв. вузов - Прикладная нелинейная динамика, 1994. Т. 2. № 3-4. С. 108-110.

Пойзнер Б.Н. Информация и самоорганизация - ключи к тайне эволюции? // Изв. вузов. Прикладная нелинейная динамика, 1996. Т.4. № 6. С. 107-113.

Пойзнер Б.Н. Хаос, порядок, время в древних картинах мира // Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности. М.: Прогресс-Традиция, 2003. С. 507–518.

Пойзнер Б.Н., Ситникова Д.Л. Самообновление культуры и синтез научных знаний. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. 184 с.

Пойзнер Б.Н., Ситникова Д.Л. Воспроизводство неустойчивости в культуре: репликационный аспект // Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности. М.: Прогресс-Традиция, 2003. С. 479–489.

Пойзнер Б.Н. Репликация – латентный трансдисциплинарный концепт? // Новые идеи в аксиологии и анализе ценностного сознания: Коллективная монография. Вып. 4. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. С. 220–258.

Российская научная эмиграция: Двадцать портретов / Под ред. Г.М. Бонгарда-Левина и В.Е. Захарова. М.: ЛКИ, 2009. 368 с.

Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Лазерная модель творчества (от теории доминанты к синергетике культуры): Уч. пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1997. 150 с.

Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Университет как социальное изобретение: рождение, эволюция, неустойчивость. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. 184 с. Доступно в сети Internet по адресу: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=55580

Тавризян Г.М. Философия XX века о технике и «технической цивилизации». – М.: РОССПЭН, 2009. – 216 с.
Синергетика и методы науки. СПб.: Наука, 1998. 439 с.
Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности. М.: Прогресс – Традиция, 2011. 496 с.
Физика на пороге новых открытий / М.А. Браун, Ю.А. Яппа, А.Н. Козырев и др.; под ред. Л.Н. Лабзовского. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990. 320 с.
Хайтун С.Д. От эргодической гипотезы к фрактальной картине мира: Рождение и осмысление новой парадигмы. – М.: КомКнига, 2007. – 256 с.
Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: наука о взаимодействии. М.: ИКИ, 2003. 320 с.
Чернавский Д.С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации. М.: Наука, 2001. 244 с.
Эвери Дж. Теория информации и эволюция. М.–Ижевск: НИЦ «РиХД»; Ин-т компьютерных исследований, 2006. 252 с.

г) Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения, используемого при обучении студентов физического факультета по направлению 03.03.02 «Физика»:

1 MS Office MS Windows XP, лицензия № 49234524 от 20.12.2007
2 Microsoft Office профессиональный 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, InfoPath, Publisher) – лицензия № 42226296
3 Windows Vista Home (OEM – лицензия)
Key: GDRRW-J2X3V-CDB2V-4WF89-BMXWQ
4 ПО Promethen Actilnspire, Windows 8.1 Professional. Лицензия № 64257428. Office 2013 Professional Plus. Лицензия № 6427428.Дата начала: 2014-10-23.
5 MS Windows 8 Pro Лицензия: OEM предустановлено поставщиком
6 MS Windows XP Pro 43041632 от 30.11.2007
7 Matlab R2014b Номер лицензии 992352 от 20.01.2015
8 NI LabVIEW 8.5 Номер лицензии M63X92421 от 27.11.2007
9 NI Multisim 9 Номер лицензии 222942012900270640 от 27.11.2007
10 САПР фирмы Synopsys (США). лицензия № 29575 от 29.09.2015
11 САПР фирмы Xilinx (США). лицензия № 20747665200412 от 15.08.2011
12 САПР MWO2011, фирма AWR (США), лицензия № 2590 от 01.11.2016

13 Свободное программное обеспечение на базе операционной системы FreeBSD10.2 со свободными программными продуктами: среда разработки Code::Blocks (языки программирования C, C++, Fortran), офисный пакет LibreOffice (текстовый редактор Writer; табличный редактор Calc; средство создания и демонстрации презентаций Impress; векторный редактор Draw; редактор формул Math; система управления базами данных Base), FreeCAD (параметрическая САПР), wxMaxima (система компьютерной алгебры), браузер FireFox.

д) Интернет-ресурсы

Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными? // УФН. 1999. Т 169, вып. 4. С. 410-441: http://ufn.ru/ufn99/ufn99_4/Russian/r994c.pdf
Гинзбург В.Л. О некоторых успехах физики и астрономии за последние три года // УФН. 2002. Т. 172, № 2. С. 213. http://ufn.ru/ru/articles/2002/2/d/