

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 15.08.2026 14:51:06
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab8548b3e801

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
д-р хим. наук, проф.
Аксенов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Физика

Направление подготовки
Направленность (профиль)

18.03.01 Химическая технология
Технология неорганических веществ и
минеральных удобрений

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

2026
очная
3-4

Разработано

доцент кафедры
экспериментальной физики
Гладких Д.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями и задачами освоения дисциплины «Физика» являются:

- изучение основных законов физики и умение активно применять эти знания для анализа физико-химической сущности явлений;
- формирование умения строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности;
- умение планировать, осуществлять и анализировать научный эксперимент, а также оценивать точность полученных результатов
- развитие навыков самостоятельной работы с литературой.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части, изучается в 3 и 4 семестрах

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-2 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Готовность использовать современные ИТ- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля Готовность соблюдать нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности Готовность осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации в области оптики для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации
	ИД-2 ОПК-2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Готовность использовать современные ИТ- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля Готовность соблюдать нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности Готовность осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации в области оптики для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации
	ИД-3 ОПК-2 Интерпретирует результаты химических наблюдений с	Готовность использовать современные ИТ- технологии при сборе, анализе, обработке и

	использованием физических законов и представлений	представлении информации химического профиля Готовность соблюдать нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности Готовность осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации в области оптики для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации
--	---	---

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 14 з.е. 504 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	288
Лекции/из них практическая подготовка	144
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	72
Практических занятий/из них практическая подготовка	72
Самостоятельная работа	126
Формы контроля	
Экзамен 3,4 семестр	90
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Форма текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы ¹		
Семестр 3							
1	Тема 1. Введение. Предмет физики. Особенности физических исследований: наблюдение, эксперимент, гипотеза, теория. Пространство и время как формы существования материи. Системы единиц измерения и размерность физических величин.	ОПК-2	4	2	2		Собеседование
2	Тема 2. Кинематика материальной точки. Движение материальной точки. Система отсчета. Координатный и векторный способы описания движения материальной точки. Основные кинематические характеристики движения: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. Прямолинейное движение. Кинематика движения по криволинейной траектории: тангенциальное и нормальное ускорения. Движение по окружности: угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Кинематика движения по криволинейной траектории: тангенциальное и нормальное ускорения. Движение по окружности: угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа

¹ Все лабораторные работы выполняются в 4 семестре

3	Тема 3. Динамика материальной точки. Прямая и обратная задачи динамики. Взаимодействие тел. Сила. Масса. Законы динамики Ньютона. Закон сохранения импульса. Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Силы в классической механике: тяжести, упругости, трения. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
4	Тема 4. Работа и механическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы в механике. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Закон сохранения и превращения механической энергии. Потенциальные и непотенциальные силы в механике. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Закон сохранения и превращения механической энергии.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
5	Тема 5. Динамика твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
6	Тема 6. Элементы специальной теории относительности. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия из них. Релятивистский закон сложения скоростей. Закон сохранения полной энергии.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
7	Тема 7. Элементы гидро- и аэродинамики. Вязкость. Поле скоростей. Теорема неразрывности. Уравнение Бернулли. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление. Подъемная сила.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
8	Тема 8. Колебательное движение. Гармонические колебания. Простейшие механические колебательные системы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Фигуры Лиссажу.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
9	Тема 9. Физика волн. Элементы акустики. Волна и ее характеристики. Уравнение плоской волны. Природа звука. Скорость звука в различных средах. Эффект Доплера в акустике. Законы восприятия звука.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа

10	Тема 10. Основные представления молекулярно – кинетической теории газов. Предмет молекулярной физики. Статистический и термодинамический методы исследования. Основные положения молекулярно – кинетической теории. Экспериментальное обоснование молекулярно – кинетической теории вещества.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
11	Тема 11. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование температуры и давления. Температурные шкалы. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Законы идеального газа.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
12	Тема 12. Распределения молекул идеального газа по скоростям и в поле потенциальных сил. Элементарные сведения из теории вероятностей. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка распределения Больцмана. Определение постоянной Авогадро.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
13	Тема 13. Явления переноса в газах. Эффективное сечение. Средняя длина свободного пробега. Среднее число соударений. Явление диффузии (закон Фика). Явление внутреннего трения (закон Ньютона). Теплопроводность (закон Фурье).	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
14	Тема 14. Основы термодинамики. Квазистатические процессы. Макроскопическая работа. Внутренняя энергия - функция состояния системы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Количество теплоты. Математическая формулировка первого начала термодинамики. Теплоемкость вещества. Теплоемкости одноатомных, двухатомных и многоатомных газов. Применения первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
15	Тема 15. Второе и третье начала термодинамики. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. Энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Термодинамические функции: энтальпия, свободная энергия, потенциал Гиббса. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
16	Тема 16. Реальные газы. Молекулярные силы и отступления от законов идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса и реального газа. Критические параметры.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа

17	Тема 17. Понятие о фазовых переходах. Переход пар – жидкость. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз.	ОПК-2	4	2	2		Контрольная работа
18	Тема 18. Жидкости и твердые тела. Представление о структуре жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Испарение и кипение жидкостей. Аморфные и кристаллические тела. Кристаллические решетки (решетки Браве). Классификация кристаллов по типу связей. Дефекты в кристаллах. Сублимация, плавление и кристаллизация.	ОПК-2	4	2	2		Коллоквиум
	ИТОГО за 3 семестр		72	36	36	36	
4 семестр							
19	Тема 19. Электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принципы суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Потенциал электрического поля. Связь напряженности и потенциала.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа
20	Тема 20. Электрическое поле в веществе. Проводники в электрическом поле. Диполь. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Полярные и неполярные молекулы. Вектор электрического смещения.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа
21	Тема 21. Электрическая емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа
22	Тема 22. Постоянный ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Сопротивление проводников. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа
23	Тема 23. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле токов различных конфигураций. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа

24	Тема 24. Магнитное поле в веществе. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле в магнетиках: диа-, пара- и ферромагнетики. Петля гистерезиса. Точка Кюри.	ОПК-2	6	1	1		Контрольная работа
25	Тема 25. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	ОПК-2	6	1	1		Контрольная работа
26	Тема 26. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Интегральная и дифференциальная формы записи уравнений Максвелла. Материальные уравнения.	ОПК-2	6	2	2		Контрольная работа
27	Тема 27. Электромагнитные колебания и волны. Электрический колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновое уравнение. Шкала электромагнитных волн. Плотность энергии и импульс электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Опыты Лебедева.	ОПК-2	6	2	2		Контрольная работа
28	Тема 28. Геометрическая оптика. Фотометрия. Основные законы оптики. Тонкие линзы. Фотометрия. Энергетические величины. Фотометрические величины. Соотношения между энергетическими и световыми характеристиками.	ОПК-2	6	2	2		Контрольная работа
29	Тема 29. Интерференция света. Интерференция света. Интерференция монохроматических волн. Когерентность. Расчет интерференционной картины от двух источников. Методы наблюдения интерференции света.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа
30	Тема 30. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Дифракция на двухмерной и трехмерной решетках. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Голография. Получение голограмм.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа
31	Тема 31. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Классическая электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта. Закон Бера. Рассеяние света. Закон Рэлея.	ОПК-2	3	2	2		Контрольная работа

32	Тема 32. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление.	ОПК-2	3	2	2		Контроль ная работа
33	Тема 33. Квантовая оптика. Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина. Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза квантов энергии. Формула Планка. Фотоэффект: его виды и законы. Формула Эйнштейна. Эффект Комптона.	ОПК-2	3	2	2		Контроль ная работа
34	Тема 34. Боровская теория атома. Модель атома Томсона. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная боровская теория атома водорода.	ОПК-2	3	2	2		Контроль ная работа
35	Тема 35. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее смысл. Простейшие случаи движения микрочастиц. Квантование энергии.	ОПК-2	3	2	2		Контроль ная работа
36	Тема 36. Элементы физики атомов и молекул. Атом водорода в квантовой механике. Орбитальный магнитный и механический моменты. Магнетон Бора. Спин и собственный магнитный момент электрона. Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Магнитный момент атома. Принцип Паули. Правила Хунда. Периодическая система элементов Менделеева. Молекулы: энергия и спектры. Вынужденное излучение. Элементы физики лазеров.	ОПК-2	3	2	2		Контроль ная работа
37	Тема 37. Элементы физики атомного ядра. Размер, состав и заряд атомного ядра. Модели атомных ядер. Радиоактивное излучение. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и их основные типы. Элементарные частицы основные характеристики и классификация элементарных частиц.	ОПК-2	3	2	2		Коллоквиум
	ИТОГО за 4 семестр		72	36	36		90
	ИТОГО		144	72	72		128

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Звезда, Н.А.; Молекулярная физика. Термодинамика Электронный ресурс : учебно-методическое пособие / Г.В. Сакун / Н.Б. Пушкарева / Н.А. Звезда. - Молекулярная физика. Термодинамика, 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 44 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7996-1394-5.
2. Кащенко, А.П.; Физика твердого тела. Физика ядра. Ядерные реакции Электронный ресурс : учебно-методическое пособие / С.И. Шарапов / Г.С. Строковский / А.П. Кащенко. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 20 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4 т. : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и спец.] / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева, Т. 4, Сборник вопросов и задач по общей физике. - 2-е изд., стер. -

Москва : Кнорус, 2012. - 375 с. : ил. - Гриф: Доп. НМС. - Прил.: с. 359-375. - ISBN 978-5-406-02586-4. - ISBN 978-5-406-02591-8.

4. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4-х т. : [учеб. пособие] / И.В. Савельев, Т. 3, Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М. : КНОРУС, 2009. - 368 с. : ил. - На учебнике гриф: Доп.МО. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 978-5-390-00351-0.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов : [в 4 т.] / И. В. Савельев ; под ред. И. В. Савельева, Т.1, Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 2-е изд., стер. - М. : КноРус, 2012. - 528 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Предм. указ.: с. 516-521. - ISBN 978-5-406-02586-4. - ISBN 978-5-406-02588-8.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов : [в 4 т.] / И. В. Савельев ; под ред. И. В. Савельева, Т.2, Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 2-е изд., стер. - М. : КноРус, 2012. - 576 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Предм. указ.: с. 561-570. - ISBN 978-5-406-02586-4. - ISBN 978-5-406-02589-5.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : [учеб. пособие] : В 5 т. / Д.В. Сивухин, Т.2., Термодинамика и молекулярная физика. - 5-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 544 с. : ил. - На учебнике гриф: Рек.МО. - ISBN 5-9221-0601-5.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. / Д. В. Сивухин, Т. 1, Механика. - Изд. 5-е стер. - М. : Физматлит, 2010. - 560 с. : прил. - Имен. указ.: с. 554. - Предм. указ.: с. 555-560. - ISBN 978-5-9221-0715-0.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. / Д. В. Сивухин, Т. 3, Электричество. - Изд. 5-е стер. - М. : Физматлит, 2009. - 655 с. : прил. - Именной указ.: с. 646-647. - Предм. указ.: с. 648-654. - ISBN 978-5-9221-0673-3.
4. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин, Т. 4, Оптика. - изд. 3-е., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 792 с. : ил. - Гриф.: Рек. МО. - Библиогр. в подстроч. примеч. - Указ. имен. и предм.: с. 780-791. - ISBN 5-9221-0228-1. - ISBN 5-9221-0229-X.
5. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин, Т. 5, Атомная и ядерная физика. - изд. 3-е., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 784 с. : ил. - Гриф.: Рек. МО. - Библиогр. в подстроч. примеч. - Указ. имен. и предм.: с. 769-782. - ISBN 978-5-9221-0645-0.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине "Физика".
2. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине "Физика".
3. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Физика".

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://demo.home.pov.ru> – Мир физики: физический эксперимент;
2. <http://experiment.edu.ru> – естественнонаучные эксперименты - Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала;
3. <http://fizkaf.narod.ru> – кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования;
4. <http://genphys.phys.msu.ru> – сайт кафедры общей физики физфака МГУ.
5. <http://www.edu.delfa.net> – кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования;
6. <http://www.phys.spb.ru> – сайт физического факультета СПбГУ

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://www.chuvsu.ru/~rte/uits/liter_uits/plan_exp/ind.html
2	http://iatephysics.narod.ru/knowhow/knowhow7.htm

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные ² занятия	Лаборатория оснащена установками для выполнения студентами лабораторных работ:
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

² Перечень лабораторий используемых в учебном процессе представлен <https://www.ncfu.ru/sveden/objects/>

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников

образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.