

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e033754608b1e9

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета,
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрофизика конденсированных сред

Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Фундаментальная и прикладная физика
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	5,6

Разработано

Доцент кафедры экспериментальной физики,
канд. физ.-мат. наук Борисенко О.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Электрофизика конденсированных сред» является формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению 03.03.02 Физика путем изучения строения и фундаментальных электрофизических свойств конденсированных сред.

Задачи изучения дисциплины:

- создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем было бы возможным изучение соответствующих разделов физики в рамках дисциплин теоретической физики и специализированных курсов
- изучение круга вопросов, связанных с электрофизическими свойствами и строением конденсированных сред.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрофизика конденсированных сред» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, профиль «Фундаментальная и прикладная физика».

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования.	Готовность оценить актуальность решаемой задачи и использовать методы и подходы к составлению и оформлению научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в предметной области электрофизики конденсированных сред.
	ИД-2 _{ПК-1} использует знания в области фундаментальной и прикладной физики для разработки методов нахождения решения поставленных профессиональных задач.	Знать основные электрофизические характеристики конденсированных сред; основные понятия и законы макроскопической и микроскопической электродинамики конденсированных сред.
	ИД-3 _{ПК-1} способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физический процесс уравнений.	Готовность рассчитывать основные электрофизические характеристики конденсированных сред; определять основные электрофизические параметры макроскопической и микроскопической электродинамики конденсированных сред.

	ИД-4 _{ПК-1} владеет методологией теоретического, математического и численного моделирования физических процессов, объектов и явлений с использованием как общепринятых методов теоретического и математического моделирования, стандартных пакетов автоматизированного проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных методов и программ.	Владеть навыками решения физических задач на определение и расчет характеристик электрических и магнитных полей конденсированных сред в том числе и с использованием численного моделирования физических процессов.
ПК-3 Понимает логику проектной деятельности и способен, используя междисциплинарные и фундаментальные знания, осуществлять планирование и разработку этапов проектной деятельности, а также достигать поставленных целей при решении задач в области фундаментальной и прикладной физики.	ИД-1 _{ПК-3} понимает стратегию и тактику проектной деятельности как целенаправленной, системной, профессиональной деятельности	Готовность понимать стратегию и тактику проектной деятельности как целенаправленной, системной, профессиональной деятельности в предметной области электрофизики конденсированных сред.
	ИД-2 _{ПК-3} умеет применять приобретенные знания, умения и навыки в своей проектной деятельности	Готовность применять приобретенные знания, умения и навыки в своей проектной деятельности в предметной области электрофизики конденсированных сред.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 8 з.е. 288 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	180
Лекции/из них практическая подготовка	72
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	54
Практических занятий/из них практическая подготовка	54
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	6 семестр
Экзамен	36
Зачет	
Зачет с оценкой	
Расчетно-графические работы	
Курсовые работа	
Контрольные работы	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

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				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Виды связей в конденсированных средах. Дисперсионные, ориентационные, индукционные, ионные, ковалентные, металлические, водородные связи. Межчастичные взаимодействия.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		6.00	6.00	

2	Элементы кристаллографии. Типы кристаллов. Параметры кристаллической решетки. Дифракция рентгеновских лучей на кристалле. Принцип построения базисных векторов. Правила построения узлов, узловых направлений и узловых плоскостей. Индексы Миллера узлов и атомных рядов плоской решетки. Построение узловых рядов при помощи вектора трансляций. Методика построения узловой плоскости. Первая основная теорема решетчатой кристаллографии. Обратная решетка. Вторая основная теорема решетчатой кристаллографии. Некоторые расчетные формулы решеточной кристаллографии. Преобразование координат точки кристаллического пространства. Преобразование узлов обратной решетки и уравнения плоскости. Стереографическая проекция кристалла. Группы симметрии. Решетки Браве. Характеристика сингоний. Типы упаковок частиц. Основные характеристики кристаллических структур. Структурные типы кристаллических фаз.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		6.00	6.00	
3	Дефекты кристаллических структур. Точечные, линейные, поверхностные и объемные дефекты. Вакансии, раствор внедрения, раствор замещения, дислокации. Причины образования дислокаций и механизм их размножения. Границы зерен в кристаллах. Объемные дефекты и их классификация. Дислокационный механизм упрочнения. Сопротивление решетки движению дислокаций (барьер Пайерлса). Влияние примесных атомов, частиц выделения, границ зерен. Плотность дислокаций и прочность кристаллов. Процесс роста кристаллов. Выращивание кристаллов.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		6.00	6.00	Тест

4	Жидкие кристаллы. Классификация жидких кристаллов. Свойства жидких кристаллов. Методы получения жидких кристаллов.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		6.00	6.00	
5	Элементы физической статистики. Термодинамический и статистический подходы. Вырожденные и невырожденные системы. Критерий невырожденности идеального газа. Функции распределения невырожденных газов. Функции распределения вырожденных газов фермионов и бозонов. Функция Ферми-Дирака. Распределение электронов в металле при абсолютном нуле. Распределение Ферми-Дирака при температуре выше абсолютного нуля. Химический потенциал. Зависимость химического потенциала вырожденного газа от температуры. Снятие вырождения. Невырожденный электронный газ. Функция распределения бозонов. Правила статистического усреднения.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		6.00	6.00	Коллоквиум

6	Теория проводимости. Классическая электронная теория проводимости Друде. Классическая электронная теория Лоренца. Квантовая теория свободных электронов. Квантовая теория проводимости. Зонная теория твердых тел. Энергетические уровни свободных атомов. Обобществление электронов в кристаллах. Энергетический спектр электронов в кристалле. Зависимость энергии электронов от волнового вектора (закон дисперсии). Энергия электронов в периодическом поле кристаллов. Эффективная масса электрона. Заполнение энергетических зон электронами.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		6.00	6.00	
7	Элементарные возбуждения в твердых телах. Условия возникновения элементарных возбуждений в твердых телах. Время жизни элементарных возбуждений. Импульс фотона. Неупругое рассеяние фотонов на акустических фононах. Колебания в решетке, состоящей из одинаковых атомов, в приближении Борна–Кармана (БК-приближение).	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		6.00	6.00	
8	Динамика кристаллической решетки. Динамика решетки с двумя атомами в примитивной ячейке в приближении Борна–Кармана. Нормальные колебания решетки кристалла. Спектр нормальных колебаний решетки кристалла. Функция распределения фононов по энергиям.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00		4.00	4.00	Тест

9	Тепловые свойства твердых тел. Тепловое расширение. Коэффициенты линейного и объемного расширения. Плавление и кристаллизация. Ядра кристаллизации, образование переохлажденной и перегретой жидкостей. Колебания атомов кристаллической решетки. Одномерные колебания однородной струны. Колебания одноатомной линейной цепочки одинаковых атомов. Колебания одномерной решетки с базисом. Колебания атомов трехмерной решетки.	ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ИД-4пк-1 ИД-3пк-3 ИД-4пк-3 ИД-1пк-4 ИД-2пк-4 ИД-3пк-4	2.00		4.00	4.00	
10	Теплоемкость твердых тел. Теория теплоемкости Эйнштейна. Теория теплоемкости Дебая. Предельно высокие температуры. Предельно низкие температуры. Теория теплоемкости, основанная на представлении о фононах. Теплоемкость металлов.	ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ИД-4пк-1 ИД-3пк-3 ИД-4пк-3 ИД-1пк-4 ИД-2пк-4 ИД-3пк-4	2.00		4.00	4.00	
	ИТОГО за 5 семестр		36.00		54.00	54.00	
11	Электрические свойства твердых тел. Равновесное состояние электронного газа. Дрейф электронов под воздействием внешнего электрического поля. Время релаксации и длина свободного пробега электронов. Электропроводность невырожденного и вырожденного электронного газа. Связь тепловых и электрических свойств кристаллов. Закон Видемана-Франца-Лоренца.	ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ИД-4пк-1 ИД-3пк-3 ИД-4пк-3 ИД-1пк-4 ИД-2пк-4 ИД-3пк-4	4.00	6.00		2.00	
12	Электрические свойства твердых тел. Зависимость подвижности носителей зарядов от температуры. Электропроводность чистых металлов и металлических сплавов. Явление сверхпроводимости. Щели в энергетическом спектре сверхпроводника. Образование электронных пар Купера. Теория Бардина-Купера-Шриффера сверхпроводимости в металлах и сплавах.	ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ИД-4пк-1 ИД-3пк-3 ИД-4пк-3 ИД-1пк-4 ИД-2пк-4 ИД-3пк-4	4.00	6.00		2.00	Коллоквиум

13	Взаимодействие сверхпроводника с внешними полями. Поведение сверхпроводников во внешних электрическом и магнитном полях. Условия перехода от нормального к сверхпроводящему состоянию проводника. Разрушение сверхпроводимости внешним полем.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00	6.00		2.00	
14	Магнитные свойства твердых тел. Диамагнетизм. Магнитное поле в магнетиках. Магнитные свойства атомов. Классификация магнитных материалов. Полный магнитный момент атома. Магнитная восприимчивость диамагнетиков. Диамагнетизм.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00	6.00		2.00	
15	Магнитные свойства твердых тел. Пара- и ферромагнетизм. Классическая и квантовая модели парамагнетизма. Парамагнетизм электронного газа. Квантовая природа ферромагнетизма. Обменное взаимодействие и возникновение ферромагнетизма. Температуры Кюри и Нееля. Доменная структура Ферромагнетика. Антиферромагнетизм, ферримагнетизм, ферриты.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00	6.00		2.00	
16	Фотонные кристаллы и их свойства. Классификация фотонных кристаллов. Особенности их поведения в микрорезонаторах и пленочных волноводах. Основы теории фотонных кристаллов в материалах с действительной положительной диэлектрической постоянной. Методы получения фотонных кристаллов и способы управления фотонами.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	4.00	8.00		2.00	

17	Контактные явления. Термоэлектрические и гальваномагнитные явления. Работа выхода. Контакт двух металлов. Контакт металла с полупроводником. Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости. Физические принципы работы полупроводниковых приборов, основанных на <i>p-n</i> -переходе. Эффекты Зеебека, Пельтье и Томсона. Гальваномагнитные явления. Практическое применение термоэлектрических и гальваномагнитных явлений.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	6.00	8.00		2.00	
18	Некоторые аспекты фрактального описания макро- и наносостояний конденсированных сред. Модели наночастиц. Фрактальное представление теории Дебая для макро- и наноструктур. Теплоемкость фрактальных макро- и микроструктур. Теплоемкость фрактальных наноструктур. Решетчатая теплоемкость конденсированных сред с фрактальным фононным спектром. Роль ангармонизма решетчатых колебаний в макро- и наноструктурах.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-4} ИД-2 _{ПК-4} ИД-3 _{ПК-4}	6.00	8.00		4.00	Коллоквиум
	ИТОГО за 6 семестр		36.00	54.00		18.00	
	ИТОГО		72.00	54.00	54.00	72.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) 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 (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины (модуля) и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

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

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

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 (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Макроскопическая электродинамика / Власов А. А. - 2-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 240 с.
2. Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения : учебное пособие / Ю. Б. Кудасов. – Москва : Физматлит, 2010. – 184 с.
3. Марусева, И. В. Электрические измерения: учебно-методические указания по работе с электро- и радиоизмерительной аппаратурой для студентов физико-математических специальностей пединститутов : методическое пособие : [16+] / И. В. Марусева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 49 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

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

1. Брандт Н.Н., Миронова Г. А., Салецкий А.М. Электростатика в вопросах и задачах. Пособие по решению задач. – М.: Физический факультет МГУ, 2007, 296 с.
2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по дисциплине «Электрофизика конденсированных сред»
3. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине «Электрофизика конденсированных сред»

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

1. <http://magnetism.ru/>
2. <https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-01-classical-mechanics-fall-2016/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), 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.

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные работы	Лаборатория оборудована учебной мебелью на 16 посадочных мест, учебной доской. 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.

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, прочесть 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, прочесть 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.