

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Андреевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 17.06.2026 08:46:10

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доцент
Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов

Направление подготовки	<u>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</u>
Направленность (профиль)	<u>Интеллектуальные программируемые системы и устройства</u>
Год начала обучения	<u>2026</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Реализуется в семестре	<u>4</u>

Разработано

доцент кафедры МБКЭРиТМ
Ларионов Ю.А.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов» является формирование у будущего бакалавра понимания основных методов, средств и технологий анализа процессов в электронных устройствах и приборах и знаний программных средств, служащих для проектирования, разработки и моделирования режимов работы устройств электроники и наноэлектроники.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов представлений о возможностях использования компьютерного моделирования для анализа и синтеза элементов, блоков и узлов радиоэлектроники;
- ознакомление студентов с современными методами компьютерного моделирования;
- обучение студентов принципам анализа и синтеза устройств радиоэлектроники различного назначения с помощью современных программных комплексов;
- приобретение студентами практических навыков и опыта построения компьютерных моделей элементов, блоков и узлов РЭА.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов» относится к дисциплинам (модулям) части формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 4 семестре.

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
ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники различного функционального назначения, а также использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные стандартные программные средства компьютерного моделирования и информационные технологии.	ИД-1 _{ПК-1} Анализирует и рассчитывает физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Анализирует и рассчитывает физические и математические модели приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. Понимает принципы, лежащие в основе построения математических моделей электронных схем; основные этапы и алгоритмы математического моделирования, виды моделей, иерархию моделей и формы их представления, основные приемы и методики идентификационного моделирования, математические модели простейших типовых элементов и технологических процессов, математические модели систем из типовых элементов, нелинейные модели микро и макроуровня
	ИД-2 _{ПК-1} Создает компьютерные модели приборов, схем, устройств и установок электроники и	Создает компьютерные модели приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники. Понимает особенности построения

	наноэлектроники	математических моделей радиоэлектронных компонентов в различных программах компьютерного моделирования и связь между элементами математических моделей в этих программах.
	ИД-3ПК1 Применяет на практике физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программы, средства компьютерного моделирования	Применяет принципы построения математических моделей в современных системах компьютерного моделирования. Применяет на практике стандартные программные среды, средства компьютерного моделирования при анализе процессов в электронных устройствах и приборах.
ПК-2. Способен производить расчет, моделирование, тестирование, программирование интеллектуальных систем и устройств с применением цифровых и микроконтроллерных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием специализированных сред интегрированной разработки.	ИД-1ПК-2 Выполняет расчет электронных приборов, схем и устройств в области электроники и наноэлектроники	Моделирует и рассчитывает, программирует интеллектуальные системы и устройства с применением цифровых и микроконтроллерных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием специализированных сред интегрированной разработки. Понимает принципы, лежащие в основе построения математических моделей электронных схем; основные этапы и алгоритмы математического моделирования, основные приемы и методики идентификационного моделирования, математические модели простейших типовых элементов и технологических процессов, математические модели систем из типовых элементов, нелинейные модели микро и макроуровня
	ИД-2ПК-2 Использует средства автоматизации проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Создает компьютерные модели приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники Понимает особенности построения математических моделей радиоэлектронных компонентов в различных программах компьютерного моделирования и связь между элементами математических моделей в этих программах.
	ИД-3ПК-2 Проектирует электронные приборы, схемы и устройства различного функционального назначения в соответствии с	Применяет принципы построения математических моделей в современных системах компьютерного моделирования. Применяет на практике средства компьютерного моделирования при анализе процессов в электронных

	техническим заданием	устройствах и приборах в соответствии с техническим заданием с использованием специализированных сред интегрированной разработки.
--	----------------------	---

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

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	16/-
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	
Практических занятий/из них практическая подготовка	32/32
Самостоятельная работа	96
Формы контроля	
Зачет с оценкой	
Расчетно-графические работы	

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

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля и успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
4 семестр							
1	Раздел 1. Математическое и компьютерное моделирование История развития компьютерного моделирования. Основные понятия и определения. Свойства и требования к математическим моделям. Построение и применение математических моделей. История развития компьютерного моделирования. Математическая модель. Виды моделей. Классификация математических моделей. Взаимодействие объекта моделирования со средой. Свойства математических моделей и требования к ним. Разработка математических моделей. Построение математических моделей. Применение математических моделей. Методы исследования математических моделей. Вычислительный эксперимент. Практическая работа №1 «Исследование схем на полупроводниковых элементах»	ПК-1 ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ПК-2. ИД-1пк-2	4,00	8,0/8,0			Собес едова ние, тест
2	Раздел 2. Язык моделирования радиоэлектронных компонентов PSpice. Язык моделирования радиоэлектронных компонентов PSpice. Модели пассивных компонентов.	ПК-1 ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ПК-2. ИД-1пк-2	4,00	8,0/8,0			Собес едова ние, тест

	PSpice модели пассивных компонентов. Графическое изображение пассивных компонентов в PSpice. Имена типов элементов в PSpice. PSpice модель резистора, конденсатора, катушки индуктивности. Модели биполярных транзисторов в языке PSpice. Модели МОП-транзисторов. Модели биполярных транзисторов в языке PSpice. Общая характеристика. Т-образная эквивалентная схема транзистора. Модели биполярного транзистора: модель Эберса - Молла, интегральная зарядовая модель Гуммеля-Пуна. Параметры модели биполярного транзистора. Модели МОП-транзисторов в языке PSpice. Структура МОП-транзистора с каналом n-типа. Нелинейная схема замещения МОП-транзистора. Параметры модели МОП-транзистора. Паразитные емкости модели МОП-транзистора. Частотные свойства МОП-транзистора. Уровни моделей МОП-транзистора. Макромодели. Источники сигналов и питания. Директивы управления заданием Макромодели в PSpice. Создание макромоделей. Источники напряжения и тока в языке PSpice. Источник синусоидального сигнала с частотной модуляцией. Зависимые источники напряжения и тока. Виды анализа в PSpice. Анализ схемы по постоянному току в рабочей точке. Многовариантный анализ. Расчет амплитудно- частотных характеристик. Расчет переходных процессов. Спектральный анализ. Статистические испытания по методу Монте- Карло. Расчет чувствительности и наихудшего случая Практическая работа №2 «Исследование параметров операционных усилителей»	ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2					
3	Раздел 3. Язык описания аппаратуры VHDL. Язык описания аппаратуры VHDL. Общие сведения. Алфавит языка. Типы данных. Синтаксис языка VHDL. Объекты. Атрибуты. Компоненты. Выражения. Операторы. Язык описания аппаратуры VHDL. Общие сведения. Алфавит языка VHDL. Типы данных VHDL. Простые типы данных VHDL. Сложные типы данных VHDL. Массивы. Синтаксис языка VHDL. Объекты VHDL. Тип и класс объекта. Атрибуты VHDL. Компоненты VHDL. Выражения VHDL. Операторы VHDL. Полное описание VHDL-объекта. Пакеты в языке VHDL. Описание мультиплексора. Регистровые схемы. Полное описание VHDL-объекта. Составные части, способы задания. Интерфейс объекта VHDL. Тело объекта. Структура объекта. Поведенческое описание объекта. Поточковая форма описания объекта. Структурное описание архитектуры объекта. Задержки сигналов в объектах VHDL. Атрибуты сигналов и контроль запрещенных состояний в языке. Пакеты в языке VHDL. Описание мультиплексора. Описание D триггера. D-триггер с	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ПК-2. ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	4,00	8,0/8,0			Собес едова ние, тест

	асинхронным сбросом. Задание Т-триггера на языке VHDL. Практическая работа №3 «Базовые логические схемы»						
4	Раздел 4. САПР OrCAD. С АПР OrCAD. Общие сведения. Моделирование цифровых и цифро-аналоговых схем в ANALOG OR MIXED-SIGNAL CIRCUIT. Моделирование цифровых схем в проекте PC BOARD и PROGRAMMABLE LOGIC САПР OrCAD: общие сведения. Моделирование цифровых и цифро-аналоговых схем в ANALOG OR MIXED-SIGNAL CIRCUIT. Создание проекта. Ввод электрической схемы в AMSC. Создание иерархических блоков. Запись иерархического блока в библиотеку и вставка блока из библиотеки в схему. Моделирование в ANALOG OR MIXED-SIGNAL CIRCUIT. Моделирование цифровых схем в проекте PC BOARD и PROGRAMMABLE LOGIC: общие сведения. Создание проекта PC Board. Ввод электрической схемы. Моделирование схем в PC Board. Моделирование цифровых схем в проекте PROGRAMMABLE LOGIC	ПК-1 ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ПК-2. ИД-1пк-2 ИД-2пк-2 ИД-3пк-2	2,00	-			Собес едова ние, тест
5	Раздел 5. Среда проектирования MultiSim. Создание схем, вывод на печать и анализ в MultiSim. Общие правила моделирования в MultiSim. Примеры моделирования схем. Создание схем в Multisim. Просмотр результатов моделирования с помощью инструмента Плоттер (Grapher). Анализ данных моделирования. Инструмент Анализ (Analysis). Расчет частотных характеристик (AC Analysis) в Multisim. Расчет переходных характеристик (Transient Analysis). Многовариантный анализ (Parameter Sweep). Общие правила моделирования в Multisim. Топология схем. Пример моделирования схемы в Multisim. Практическая работа № 4 Основы работы с программным обеспечением Multisim	ПК-1 ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1 ПК-2. ИД-1пк-2 ИД-2пк-2 ИД-3пк-2	2,00	8,0/8,0			Собес едова ние, тест
	ИТОГО за 4 семестр		16	32,0/32,0		96	
	ИТОГО		16	32,0/32,0		96	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). 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;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

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 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.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим 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. Кудряков, А. Г. Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов в электроэнергетических системах : учебник / А. Г. Кудряков, В. Г. Сазыкин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 263 с. — ISBN 978-5-4486-0027-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70289.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70289>

2. Аксютин, В. А. Переходные процессы в электрических цепях : учебное пособие : [16+] / В. А. Аксютин ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 112 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576104>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7782-3379-9. — Текст : электронный.

3. Афонин В.В. Моделирование систем/ Афонин В.В., Федосин С.А.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 269 с. [Электронный ресурс]

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Пилипенко, В. Т. Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / В. Т. Пилипенко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 124 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33671.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

2. Котова, Е. Н. Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов в электрических системах : учебно-методическое пособие / Е. Н. Котова, Т. Ю. Паниковская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 216 с. — ISBN 978-5-7996-1254-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68522.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Переходные процессы в электрических системах: сборник задач / Д. В. Армеев, Е. П. Гусев, А. П. Долгов [и др.] ; отв. за вып. В. М. Левин ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский

государственный технический университет, 2014. – 331 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436254>. – Библиогр.: с. 310. – ISBN 978-5-7782-2498-8. – Текст : электронный.

4. Хернтер Марк Е. Multisim ® 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. (Пер. с англ.) / Пер. с англ. Осипов А.И. - М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006. - 488 с.: ил.

5. Поляков А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры: учебное пособие/ Поляков А.К. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.– 314 с– [Электронный ресурс]

6. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров / Дьяконов В.П.– М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.– 577 с. [Электронный ресурс]

7. Перельройзен Е.З. Проектируем на VHDL [Электронный ресурс]/ Перельройзен Е.З.– М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.– 448 с. – [Электронный ресурс]

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Программные среды для моделирования электронных устройств и приборов». Ставрополь: СКФУ, 2023.

2. Дюдюн, Д.Е. Основы моделирования электронных устройств: методические указания к выполнению практических работ. - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2021. - 210 с.

3. Дюдюн, Д.Е. Основы моделирования электронных устройств: методические указания к самостоятельной работе студентов. - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2021. - 11 с.

4. Лапин, А.А. Основы моделирования электронных устройств: методические указания по выполнению расчетно-графической работы. - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2021. - 37 с.

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

1. <http://catalog.ncfu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.

2. <http://www.biblioclub.ru> – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

3. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС «IPRbooks».

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.

Допуск к практическим работам происходит после собеседования с преподавателем по теме работы, а также при наличии у студентов бланка для внесения данных (с выполненным предварительным заданием, если это предусмотрено в практической работе).

Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе (или презентации результатов, если это предусмотрено в практической работе) и ответов на вопросы преподавателя.

Информационные справочные системы:

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

1	http://catalog.ncfu.ru – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
2	http://www.biblioclub.ru – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru/ – ЭБС «IPRbooks».

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
---	-------------------------

2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис
5	MathCAD
6	PSPICE
7	OrCAD

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

Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Короткофокусный мультимедиа-проектор Ерийоп с настен.креп. и наб.кабелей. Персональный компьютер 3,4 ГГц/ОЗУ 16 Гб/дискетное видео 1 Гб/SSD 180 Гб/HDD 2 Тб/DVD Ram&DVD+R/RW/клавиатур а/мыш ь/картрид ер/в еб -камера/монитор 23
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. и Моделирования режимов работы устройств электроники и нанoeлектроники с МПСО Монитор DELL 23 Монитор Филипс 170 Сист. блок Cel 1.6/dimm512/HDD80/клав/мышь Системный блок Dell Компьютер-моноблок Lenovo B550 Intel Core i7/3.4 ГГц/ОЗУ 8гб/23,0"/WiFi/DVD-RW
Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФУ. Компьютер-моноблок Lenovo B550 Intel Core i7/3.4 ГГц/ОЗУ 8гб/23,0"/WiFi/DVD-RW
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

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, 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.