

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 13:01:28

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

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, доц. Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы диагностики и анализа наносистем

Направление подготовки

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии и наноматериалы

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

6,7

Разработано

канд. техн. наук, доцент, доцент департамента
функциональных материалов и инженерного
конструирования

Блинов А.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения данной дисциплины является формирование профессиональных компетенций, а также освоение теоретической и практической основы, для понимания и изучения методов диагностики и анализа микро- и наносистем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение теоретических знаний, касающихся анализа микро- и наносистем, технологических особенностей контроля и диагностики перспективных наноматериалов и наноструктур.
- овладение методами исследования наноматериалов и наноструктур.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы диагностики и анализа наносистем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.08 программы бакалавриата. Ее освоение происходит в 6,7 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 использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии	ИД-1 _{ПК-1} Знает основные характеристики наноматериалов и наноструктур, методы их исследования и диагностики.	Владеет основными методами исследования и диагностики наноматериалов и наноструктур; Проводит исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией; Систематизирует информацию в области наноинженерии, знает области применения наноматериалов; Применяет методы диагностики для исследования свойств нанообъектов, обрабатывает результаты экспериментальных исследований.
	ИД-2 _{ПК-1} Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	
	ИД-3 _{ПК-1} Знает классы материалов и наноматериалов и области их применения	
	ИД-4 _{ПК-1} Владеет навыками поиска, анализа и систематизации информации в области наноинженерии.	
	ИД-5 _{ПК-1} Умеет анализировать возможности применения методов диагностики для исследования свойств нанообъектов и обрабатывать результаты экспериментальных исследований в наноинженерии.	
	ИД-6 _{К-1} Знает основные типы аналитического оборудования используемого при работе с наноматериалами.	
ПК-2. Владеет основами фундаментальных знаний естественнонаучных и общетехнических дисциплин, сопряженных с областями применения наноинженерии и способен их использовать в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-2} Знает основные понятия определения классификации используемые в наноинженерии.	Использует аппарат для применения фундаментальных знаний естественнонаучных и общетехнических дисциплин, сопряженных с областями применения наноинженерии и способен их использовать в профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ПК-2} Знает типовые процессы и аппараты, используемые в области наноинженерии;	
	ИД-3 _{ПК-2} Умеет проводить экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать	

	результаты экспериментов; ИД-4_{ПК-2} Владеет методиками расчета основных технологических показателей химических и биотехнологических процессов; ИД-5_{ПК-2} Владеет навыками поиска анализа и систематизации информации в области нанотехнологий	
--	--	--

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

Объем занятий: всего: 6/216 з.е./астр.ч.	ОФО, в астр. часах
Контактная работа:	102/10
Лекции/из них практическая подготовка	34
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	34/8
Практических занятий/из них практическая подготовка	34/2
Самостоятельная работа	114
Формы контроля	
Экзамен	
Зачет	6 семестр
Зачет с оценкой	7 семестр
Расчетно-графические работы	
Курсовые работы	7 семестр
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	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
6 семестр							
1	Техника сканирующей зондовой микроскопии. Техника безопасности в помещениях лабораторно-аналитического комплекса. Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов. Сканирующие элементы (сканеры) зондовых микроскопов. Защита от вибрации, от акустических шумов. Техника	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	2		8		60

	безопасности в лаборатории зондовой технологии. Условия проведения эксперимента. Методика и порядок выполнения работ.						
2	Виды СЗМ микроскопии. Технология подготовки к работе на сканирующих зондовых микроскопов NTEGRA "Aura"; "Prima"; "Максимум", в контактном режиме сканирования. Технология подготовки к работе на сканирующие зондовые микроскопы NTEGRA "Aura"; "Prima"; "Максимум", в полуконтактном режиме сканирования. Получение СЗМ изображения. Атомно-силовая микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия. Методика и порядок выполнения работ.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	4		8/8		
3	Эллипсометрия. Поляризованное излучение Методы получения поляризованного излучения. Прохождение линейно-поляризованного излучения через кристаллическую пластинку.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	2	8			
4	Методы исследования поверхности, структуры, состава и свойств материалов оптические методы измерения параметров полупроводников. Физика взаимодействия электромагнитного излучения с полупроводниками. Основные оптические характеристики полупроводников	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}		4			
5	Область больших энергий света и собственное поглощение в полупроводниках. Особенности взаимодействия света ультрафиолетового диапазона с кристаллом полупроводника.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}		2			
6	Растровая микроскопия. Магнитные линзы. Астигматизм, хроматическая и сферическая aberrации.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	2	2			
7	Растровый электронный микроскоп. Схема растрового электронного микроскопа. Режимы работы растрового электронного микроскопа. Контраст растрового электронного микроскопа.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	2				

8	Просвечивающий электронный микроскоп. Схема просвечивающего электронного микроскопа. Режимы работы просвечивающего электронного микроскопа. Метод реплик. Одноступенчатые, двухступенчатые реплики.	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-4ПК-1 ИД-1ПК-2	4				
Итого за 6 семестр			16	16	16/8		60
7 семестр							
9	Электроннографии. Основные уравнения электроннографии. Анализ электроннограмм.	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-4ПК-1 ИД-1ПК-2		2			54
10	Взаимодействие света с примесями, свободными носителями заряда и кристаллической решеткой. Теоретические основы. Контрольные вопросы и задания.	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-4ПК-1 ИД-1ПК-2		2			
11	Обработка и количественный анализ СЗМ изображения Обработка СЗМ изображения <i>Image Analysis. Analysis – Flatten Correction 2D – Subtract Surface.</i> Преобразование Фурье.	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-4ПК-1 ИД-1ПК-2			2		
12	Определение толщины тонких пленок по коэффициенту отражения. Описание эллипсометрических установок и методические указания по выполнению лабораторных работ.	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-4ПК-1 ИД-1ПК-2			4		
13	Измерение концентрации связанного водорода по спектрам пропускания инфракрасного излучения Изучить методику выполнения измерения концентрации водорода по спектрам ИК-пропускания на ИК Фурье-спектрометре ФСМ-1201; ФСМ-1211	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-4ПК-1 ИД-1ПК-2			4		
14	Определение оптической ширины запрещенной зоны (Eg) Общие сведения об оптической спектроскопии. Область применения Требования к показателям точности измерения. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы. Программное обеспечение СФ-56 Требования безопасности, охраны окружающей среды. Требования к квалификации персонала. Требования к условиям измерений и исследуемым образцам.	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-4ПК-1 ИД-1ПК-2			4		

	Подготовка к измерению спектра светопропускания экспериментальных образцов в диапазоне 200 – 1100 нм на спектрофотометре СФ-56. Порядок измерения спектра светопропускания экспериментальных образцов в диапазоне 200 – 1100 нм на спектрофотометре СФ-56 Порядок определения оптической ширины запрещенной зоны экспериментальных образцов. Контроль точности результатов измерений. Формирование протокола испытания. Форма протокола определения оптической ширины запрещенной зоны					
15	Измерение концентрации связанного водорода [H], и идентификация структуры материала методом комбинационного рассеяния света Изучить методику выполнения измерений концентрации (атомной доли) связанного водорода [H], и методику идентификации структуры материала методом комбинационного рассеяния света (КРС).	ИД-1_{ПК-1} ИД-2_{ПК-1} ИД-3_{ПК-1} ИД-4_{ПК-1} ИД-1_{ПК-2}			4	
16	Рентгеновское излучение. Источники и приемники рентгеновского излучения. Методика выполнения измерений с помощью малоуглового рентгеновского дифрактометра, Средства измерений и вспомогательные устройства. Определение максимального размера наночастиц в монокристаллических системах методом малоуглового рентгеновского дифрактометра. Определение электронного радиуса инерции наночастиц в монокристаллических системах с помощью метода малоуглового рентгеновского дифрактометра. Определение распределения наночастиц по размерам в полидисперсных системах методами малоуглового рентгеновского дифрактометра. Контроль погрешности результатов измерений Оборудование и материалы. Рентгеновский дифрактометр ARL Xtra, TermoScientific. Требования к погрешности. Средства измерений	ИД-1_{ПК-1} ИД-2_{ПК-1} ИД-3_{ПК-1} ИД-4_{ПК-1} ИД-1_{ПК-2}	2	14/2		

	и вспомогательные устройства. Метод измерений. Подготовка и проведение измерений. Обработка результатов измерений Спектры тормозного рентгеновского излучения. Пленки РТ-1 и РТ-6 Сцинтилляционные счетчики Полупроводниковый детектор.						
17	Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Качественный фазовый анализ. Исследование плотности однородных пленок толщиной от 10 до 100 нм методом рентгеновской рефрактометрии. Фоновый сигнал фотоэлектронного спектра. Состояние химической связи. Требование к оборудованию рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Методика и порядок выполнения работ.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	4				
18	Оже-спектроскопия. Оже-электроны. Оже-спектры. Влияние химической связи. Оже-изображение.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	2				
19	Ионная масс-спектрометрия. Измерение концентрации связанного водорода по спектрам инфракрасного излучения. Чувствительность и разрешение. Калибровка и количественный анализ. SIMS-изображение.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	2				
20	Вторично-ионная масс-спектрометрия (ВИМС). Виды взаимодействий ионов с твердым телом. Зависимость энергетических потерь от энергии первичного иона. Порог чувствительности установок ВИМС.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	4				
21	Анализ следов элементов. Метод ВИМС. Компоненты сфокусированного ионного пучка, связанные с рассеянными ионами и нейтральными атомами. Распределение частиц по поверхности, микроанализ и объемный анализ.	ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ИД-3 _{ПК-1} ИД-4 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-2}	4				
Итого за 7 семестр			18	18/2	18		54
Итого			34	34/2	34/8		114

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 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 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. Филимонова, Н.И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия : учебное пособие / Н.И. Филимонова, Б.Б. Кольцов. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - Ч. I. - 134 с. - ISBN 978-5-7782-2158-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228943>

2. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов : учебное пособие : в 2 ч. / И.Н. Шубин, С.В. Блинов, Т.В. Пасько и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 2. - 81 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1263-0. - ISBN 978-5-8265-1468-9 (ч. 2) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445050>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Борман, В.Д. Физическая кинетика атомных процессов в наноструктурах : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Д. Борман, В.Н. Тронин, В.И. Троян ; под ред. В.Д. Борман. - М. : МИФИ, 2011. - 474 с. - ISBN 978-5-7262-1667-6. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232074>

2. Брандон Д., Каплан У. "Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля" Учеб. пос. Москва, Техносфера. 2004.

3. Миронов В. "Основы сканирующей зондовой микроскопии" Учеб. пос. Москва, Техносфера. 2004.

4. Павлов Л.П. "Методы определения основных параметров полупроводниковых материалов". Учеб. пос. М.: Высшая школа, 1987.

5. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. "Рентгенографический и электронно-оптический анализ" Учеб. пос. Москва, МИСИС 1994.

6. Рембеза С.И., Синельников Б.М., Рембеза Е. С., Каргин Н.И. "Физические методы исследования материалов твердотельной электроники". Учеб. пос. Ставрополь 2002.

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

1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по дисциплине "Методы диагностики и анализа наносистем"

2. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Методы диагностики и анализа наносистем"

3. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине "Методы диагностики и анализа наносистем"

4. Методические рекомендации к лекционному курсу по дисциплине "Методы диагностики и анализа наносистем"

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

1. <http://www.nanometer.ru> – сайт нанотехнологического сообщества России

2. <http://nanodigest.ru> – энциклопедия нанотехнологий

3. <http://www.nanorf.ru> – Российский электронный наножурнал

4. <http://www.nanonewsnet.ru> – сайт о нанотехнологии № 1 в России

5. <http://www.portalnano.ru> – Федеральный интернет-портал о нанотехнологии и наноматериалах

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.

Информационные справочные системы:

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

1. КонсультантПлюс

2. Техэксперт

Программное обеспечение:

1. Операционная система: Альт Рабочая станция К 10

2. Пакет офисных программ - Р7-Офис

3. Система автоматизированного проектирования Аскон Компас-3D

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 ¹ занятия	Учебный сканирующий зондовый микроскоп "Наноэдукатор II"; сканирующий зондовые микроскопы <i>Ntegra "Aura"</i> , <i>Ntegra "Максимум"</i> , <i>Ntegra "Prima"</i> , спектрометр ФСМ – 1201; 1211, спектрометр <i>inViaRaman Microscope</i> , рентгеновский дифрактометр; эллипсомер; спектрометр <i>inVia Raman Microscope</i> , персональные компьютеры, вольтметры, термометры и калориметр
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
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

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.