

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 13:13:05
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

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)

Общая химическая технология и основы моделирования

Направление подготовки

04.03.04 Химия

Направленность (профиль)

Химия окружающей среды, химическая
экспертиза и экологическая безопасность
2026

Год начала обучения

очная

Форма обучения

Реализуется в семестре

5, 6

Разработано

Червонная Татьяна Артемовна, канд.

хим. наук, доцент кафедры

аналитической химии.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов навыков, связанных с общей геометрической и графической подготовкой, формирующей способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию для решения исследовательских задач химической направленности, в том числе задач по оформлению элементов документации, проектов планов и программ исследований.

Задачи освоения дисциплины:

- развитие у студентов пространственного представления и воображения, а также конструктивно-геометрического мышления;
- развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей конкретных геометрических объектов;
- выработка знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения конструкторско-технологической документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД;
- развитие способности управления своим временем, выстраивания траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промышленная экология» изучается в 5 семестр.

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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Владеет навыками самоорганизации и саморазвития
ОПК-2 способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ИД-1 ОПК-2 работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ИД-2 ОПК-2 проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ИД-3 ОПК-2 проводит стандартные операции для определения химического и	Знает концепции основных разделов современной химической науки Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности

	фазового состава веществ и материалов на их основе ИД-4 ОПК-2. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Знает технологические требования и нормативы Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Умеет работать в команде Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Владеет навыками решения химических задач Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-3 способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ИД-1 ОПК-3. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности ИД-2 ОПК-3. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	Знает концепции основных разделов современной химической науки Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Знает технологические требования и нормативы Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Умеет работать в команде Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Владеет навыками решения химических задач Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях

		Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-5 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 использует современные it- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля ИД-2 ОПК-5 соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Владеет навыками решения химических задач Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

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

Объем занятий: всего: 9 з.е. 324 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	72
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18
Практических занятий/из них практическая подготовка	72
Самостоятельная работа	126
Формы контроля	36
Экзамен	6
Зачет	5
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	-

* 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			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		

1	Введение в промышленную экологию. Основные понятия и принципы Подтемы: Предмет, задачи и структура дисциплины. Связь с другими науками (экология, химия, инженерия, экономика) Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду Классификация источников загрязнения: стационарные, передвижные, точечные, диффузные Основные виды загрязнений: химическое, физическое (тепловое, шумовое, радиационное), биологическое, механическое Принципы устойчивого развития и роль промышленной экологии в их достижении Экологическая безопасность: понятие, уровни, критерии	УК-1 УК-2 УК-8						
			6	6	-	12	Собеседование	

2	Тема 2. Загрязнение атмосферного воздуха и методы его защиты Основные загрязнители атмосферы: оксиды серы, азота, углерода, летучие органические соединения, твёрдые частицы (пыль, сажа) Источники выбросов: организованные и неорганизованные. Высокие и низкие трубы Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Факторы, влияющие на рассеивание (ветер, инверсия, турбулентность) Нормирование качества воздуха: предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ПДВ) Методы очистки газов от пыли: пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры (тканевые, зернистые), электрофильтры. Сравнение эффективности Методы очистки газов от газообразных примесей: абсорбция, адсорбция, каталитическая очистка, термическое дожигание, хемосорбция Автоматический контроль выбросов. Системы мониторинга	УК-1 УК-2 УК-8						Решение разноуровневых задач
			6	6	-	12		

3	Тема 3. Загрязнение гидросферы и очистка сточных вод Основные загрязнители воды: органические вещества, тяжёлые металлы, нефтепродукты, ПАВ, нитраты, фосфаты, патогенные микроорганизмы Источники промышленных сточных вод. Классификация сточных вод по составу и агрессивности Нормирование качества воды: ПДК в водных объектах, предельно допустимые сбросы (ПДС) Методы очистки сточных вод: Механические (отстаивание, фильтрование, флотация) Химические (нейтрализация, осаждение, коагуляция, флокуляция) Физико-химические (экстракция, адсорбция, ионный обмен, обратный осмос, электродиализ) Биологические (биофильтры, аэротенки, пруды-оксидаторы) Обработка и утилизация осадков сточных вод Замкнутые системы водоснабжения промышленных предприятий (оборотное водоснабжение) Природоохранные технологии в водопользовании	УК-1 УК-2 УК-8	6	6	-	12	Коллоквиум
4	Тема 4. Загрязнение литосферы и обращение с промышленными отходами	УК-1 УК-2	6	6	-		Решение разноуровневы

	Основные загрязнители почв: тяжёлые металлы, нефтепродукты, пестициды, кислотные дожди, промышленная пыль Деградация земель: эрозия, подкисление, засоление, опустынивание, нарушение земель горными выработками Классификация промышленных отходов: по агрегатному состоянию, по классу опасности (I–V), по происхождению Понятие о наилучших доступных технологиях (НДТ) в обращении с отходами Методы переработки и утилизации отходов: Рециклинг (вторичное использование материалов: металл, стекло, пластик, бумага) Компостирование органических отходов Анаэробное сбраживание (биогаз) Термические методы: сжигание, пиролиз, газификация Химическая переработка (нейтрализация, отверждение) Захоронение отходов: полигоны промышленных отходов. Требования к устройству и эксплуатации Обезвреживание отходов высоких классов опасности (I–II)	УК-8				12	х задач
--	--	------	--	--	--	----	---------

5	Тема 5. Экологический менеджмент и нормирование воздействия на окружающую среду Система экологического нормирования в РФ. ПДК, ПДВ, ПДС, нормативы образования отходов (НООЛР) Экологический мониторинг: цели, задачи, уровни. Мониторинг источников воздействия Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): процедура, этапы, документация Экологическая экспертиза (государственная и общественная): объекты, порядок проведения Система экологического менеджмента (СЭМ) по стандартам ISO 14001 Экологический аудит и экологическая сертификация Плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС): расчёт, льготы, штрафы Экологическая отчётность предприятий (декларация о воздействии на среду, форма 2-ТП (отходы))	УК-1 УК-2 УК-8					6	6	-	12	Решение разноуровневы х задач
---	---	-------------------------------------	--	--	--	--	---	---	---	----	-------------------------------------

6	Тема 6. Тема 6. Современные концепции промышленной экологии. «Зелёные» технологии Концепция промышленной экологии (Industrial Ecology): аналогия с природными экосистемами Промышленный симбиоз. Примеры промышленных парков и эко-индустриальных зон Оценка жизненного цикла (Life Cycle Assessment, LCA) продукции: цели, этапы (инвентаризация, оценка воздействия, интерпретация) Циркулярная экономика (Circular Economy): отличие от линейной экономики. Стратегии «3R» (Reduce, Reuse, Recycle) и «10R» Экодизайн (Eco-design): принципы проектирования экологически безопасной продукции Наилучшие доступные технологии (НДТ): справочники НДТ (ИТС), внедрение на предприятиях Зелёная химия: 12 принципов. Примеры применения в промышленности (растворители, катализаторы, биотехнологии) Экологическая безопасность и устойчивое развитие предприятий (ESG-критерии: экологическая ответственность, социальная политика, управление)	УК-1 УК-2 УК-8					
			6	6	-	12	Собеседование
	ИТОГО 1 семестр		36	36	-	72	
	2 семестр						

7	Понятие химико-технологического процесса (ХТП) и химико-технологической системы (ХТС) Классификация ХТП по различным признакам: По способу организации (периодический, непрерывный, полупериодический) По фазовому состоянию (гомогенные, гетерогенные) По тепловому режиму (изотермические, адиабатические, политропические) По виду подводимой энергии (механические, гидродинамические, тепловые, массообменные, химические) Структура ХТС: аппараты, связи между ними, потоки сырья, реагентов, продуктов, отходов Основные показатели эффективности ХТП: производительность, интенсивность, степень превращения (конверсия), селективность, выход целевого продукта, технологический выход Принципы составления технологической схемы (блок-схема, принципиальная схема)	УК-1 УК-2 УК-8						
			6	6	3	9		

8	Материальные и энергетические балансы ХТС Закон сохранения массы как основа материального баланса Общее уравнение материального баланса: Приход = Расход + Накопление (для стационарного режима Приход = Расход) Материальный баланс по отдельным компонентам (избыточный компонент, лимитирующий реагент) Алгоритм составления материального баланса сложной ХТС (последовательные, параллельные, обратные связи) Энергетический баланс ХТП. Закон сохранения энергии (первое начало термодинамики) Тепловой баланс реактора и аппарата. Статьи прихода и расхода тепла. Теплота химической реакции (экзотермические и эндотермические реакции) Теплофизические величины: теплоёмкость, энтальпия, тепловой эффект Использование балансов для оптимизации и анализа ХТС	УК-1 УК-2 УК-8	6	6	3	9	
---	--	-------------------------------	---	---	---	---	--

9	Химическая кинетика и катализ в технологических расчетах Подтемы: Скорость химической реакции (истинная, средняя) для гомогенных и гетерогенных систем Зависимость скорости от концентрации (закон действующих масс). Порядок и молекулярность реакции Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия Принцип Ле Шателье — Брауна: смещение равновесия при изменении Т, Р, концентраций Катализ: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Механизм действия катализатора Основные типы катализаторов: кислотно-основные, металлические, цеолиты, биокатализаторы Дезактивация катализаторов (отравление, спекание, закоксовывание) и методы регенерации Выбор оптимальных условий (Т, Р, концентрации) для достижения максимальной скорости и выхода	УК-1 УК-2 УК-8	6	6	3	9	
---	--	----------------------	---	---	---	---	--

10	Моделирование химико-технологических процессов: виды, этапы, методы Понятие «модель» и «моделирование». Цели моделирования в химической технологии (анализ, прогнозирование, оптимизация, управление) Классификация моделей: По степени абстракции (материальные — физические, аналоговые; идеальные — математические) По характеру отображения свойств (детерминированные, стохастические) По способу описания (аналитические, численные, имитационные) Этапы математического моделирования ХТП: Постановка задачи Составление математической модели (уравнения балансов, кинетики, тепло- и массопереноса)	УК-1 УК-2 УК-8		6	6	3	9	
----	--	----------------------	--	---	---	---	---	--

11	Моделирование гидродинамической структуры потоков и химических реакторов Классификация химических реакторов по режиму движения потоков и способу организации Идеальные модели гидродинамической структуры потоков: Модель идеального смешения (ИС) — периодический и непрерывный (РИС-Н). Дифференциальное уравнение материального баланса. Характеристическое время. Функция распределения времени пребывания (ФРВ) для ИС Модель идеального вытеснения (ИВ, поршневой поток). Дифференциальное уравнение материального баланса. ФРВ для ИВ Сравнение РИС-Н и РИВ по степени превращения для реакций различного порядка Модели реальных реакторов: Диффузионная модель (учёт продольного перемешивания). Критерий Пекле Ячеечная модель (каскад ячеек идеального смешения) Комбинированные модели (зоны застоя, байпасирование)	УК-1 УК-2 УК-8	6	6	3	9	
----	---	-------------------------------	---	---	---	---	--

12	Компьютерное моделирование ХТС. Оптимизация технологических режимов	УК-1 УК-2 УК-8					
	Программные средства для моделирования ХТС: Aspen Plus, ChemCad, HYSYS, COMSOL Multiphysics, MATLAB/Simulink						
	Стационарное и динамическое моделирование. Сравнение и области применения						
	Создание потоковой (технологической) схемы в симуляторе: выбор компонентов, термодинамических моделей (NRTL, UNIQUAC, Peng–Robinson и др.), задание входных потоков и аппаратов						
	Решение систем нелинейных уравнений. Методы Ньютона, методов последовательной замены переменных (метод «петля за петлей»)						
	Идентификация параметров по экспериментальным данным						
	Понятие оптимизации ХТС. Критерии оптимальности (технологические — выход, селективность; экономические — прибыль, себестоимость, приведённые затраты; экологические — выбросы)						
	Итого 2 семестр		36	36	18	54	
	ИТОГО		72	72	18	126	

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.

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.

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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

2. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 3-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14457-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт.

3. Ефремов, Г. И. Моделирование химико-технологических процессов : учебник / Г. И. Ефремов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-016255-3.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 527 с. — ISBN 5-238-00598-X.

2. Никифоров, Л. Л. Промышленная экология : учебное пособие / Л. Л. Никифоров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-020190-6.

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

Graedel, T. E. Industrial Ecology / T. E. Graedel, B. R. Allenby. — 2nd ed. — Prentice Hall, 2002. — 384 p. — ISBN 978-0130467137.

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

1. Каталог стандартов ЕСКД - <http://www.i-mash.ru/normatdok/gosty/eskd/>
2. Техническое черчение - <http://nacherchy.ru/>
3. Чертежная документация - <http://gk-drawing.ru>
4. Видеоуроки по черчению - <https://forkettle.ru/vidioteka/tekhnicheskie-nauki/cherchenie/240-inzhenernaya-grafika-ot-omgtu>
5. Академия ИТ. Онлайн образование. Бесплатные онлайн-курсы по черчению - <https://academiait.ru/course-category/education/drawing/>

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.

Информационные справочные системы:

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

1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru
3	Каталог стандартов ЕСКД http://www.i-mash.ru/normatdok/gosty/eskd/

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.
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, 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.