

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: Директор Ставропольского технического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 19.06.2023 12:29:23  
Уникальный программный ключ: 49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НТИ (филиал) СКФУ  
Ефанов А.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Автоматизированное проектирование»**

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология		
Направленность (профиль)	Химическая технология неорганических веществ		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре		7	

**Разработано**  
Доцент кафедры ХТМи-  
АХП  
Павленко Е.Н.

Ставрополь 2023 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Автоматизированное проектирование» является формирование у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- сформировать способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.25 «Автоматизированное проектирование» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

### 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
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-1</b> выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	<b>Пороговый уровень</b> <b>понимает</b> методы анализа проблемной ситуации с помощью автоматизированного проектирования <b>Повышенный уровень</b> <b>понимает</b> способы применения автоматизированных технологий для решения поставленных задач
	<b>ИД-2</b> осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	<b>Пороговый уровень</b> <b>осуществляет</b> диагностику на основе методов автоматизированного проектирования <b>Повышенный уровень</b> <b>использовать</b> способы применения автоматизированного проектирования для решения поставленных задач
	<b>ИД-3</b> определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	<b>Пороговый уровень</b> <b>осуществляет</b> поиск, отбор и систематизацию информации методами автоматизированного проектирования <b>Повышенный уровень</b> <b>обеспечивает применение</b> методов применения автоматизированного проектирования для решения поставленных задач
<b>ОПК-6</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>Пороговый уровень</b> <b>понимает</b> основы поиска и критического анализа информации, методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью автоматизированного проектирования <b>Повышенный уровень</b>

		<b>понимает</b> возможности автоматизированного проектирования для решения поставленных задач
	<b>ИД-2</b> решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	<b>Пороговый уровень</b> <b>использует</b> методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью автоматизированного проектирования <b>Повышенный уровень</b> <b>применяет</b> возможности автоматизированного проектирования для решения поставленных задач
	<b>ИД-3</b> применяет информационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий	<b>Пороговый уровень</b> <b>осуществляет</b> методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью автоматизированного проектирования <b>Повышенный уровень</b> <b>демонстрирует владение</b> технологией организации безопасных автоматизированных систем

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

Объем занятий: всего: 3 з.е. 81 астр.ч.	ОФО, в астр. часах	ЗФО, в астр. часах	ОЗФО, в астр. часах
<b>Контактная работа:</b>		10,5	
Лекции/из них практическая подготовка		4,5	
Лабораторных работ/из них практическая подготовка			
Практических занятий/из них практическая подготовка		6	
<b>Самостоятельная работа</b>		70,5	
<b>Формы контроля</b>			
Экзамен			
Зачет		7 семестр	
Зачет с оценкой			
Расчетно-графические работы			
Курсовые работы			
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			заочная форма			очно-заочная форма						
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, часов	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов						

1	<p><b>Основные определения и понятия автоматизированного проектирования. Постановка задачи автоматизированного проектирования</b>  Введение в автоматизированное проектирование, понятие инженерного проектирования, системный подход к проектированию, принципы создания САПР. Архитектура и классификация САПР. Разновидности современных САПР: CAD/CAM/CAE-системы, их функции, характеристики и примеры. Виды проектной документации, стандартов автоматизированного проектирования. Постановка задачи автоматизированного проектирования. Виды обеспечений САПР. Техническое задание на проектирование проблемно-ориентированной САПР. Характеристика стадий и этапов проектирования САПР. Жизненный цикл проектирования. Концепция, стратегия и технологии CALS в химической промышленности. Постановка задачи автоматизированного проектирования (среда проектирования, варьируемые переменные, целевая функция, ограничения)</p>	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6								10				
2	<p><b>Техническое обеспечение САПР</b>  Архитектура персональной ЭВМ, периферийные устройства хранения, ввода/вывода: дисковые накопители, 3D-сканеры, плоттеры, 3D-принтеры. Сетевое оборудование и средства телекоммуникации.</p>	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6								10				

3	<p><b>Лингвистическое и программное обеспечение САПР</b></p> <p>Модели данных. Концептуальная, инфологическая, даталогическая модели данных, диаграмма IDEFX. Язык UML. Принципы разработки UML-диаграммы интерфейсов проектировщика и администратора. Примеры интерфейсов для решения задачи автоматизированного проектирования технологического процесса. Алгоритмы и примеры решения задач автоматизированного проектирования для объектов технологии. Характеристика системного программного обеспечения. Обзор операционных систем (Windows, Linux, QNX). Назначение, состав и примеры современных систем управления проектными данными. Характеристика прикладного программного обеспечения. Использование универсальных моделирующих пакетов (UniSim, ChemCad, Hysys, AspenPlus) для проектирования химико-технологических процессов. Системы автоматизированного синтеза геометрических моделей объектов проектирования (Компас-3D, Autocad, SolidWorks). Алгоритм синтеза, параметризации и визуализации геометрических моделей оборудования. Примеры геометрических моделей агрегатов различных типов.</p>	<p>ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6</p>					1.5			10				
---	--	---	--	--	--	--	-----	--	--	----	--	--	--	--

4	<p><b>Информационное обеспечение САПР</b>  Понятие о базе и банке данных. Модели описания данных (иерархическая, сетевая, реляционная). Реляционные системы управления базами данных. Классификация и характеристика систем управления базами данных (Access, MySQL, SQL Server, Informix, Oracle, BASE). Этапы проектирования базы данных характеристик оборудования, сырья, целевых продуктов. Пример заполнения баз данных. Алгоритм автоматизированного выбора оборудования по технико-экономическим показателям (производительность, энергопотребление, стоимость, габаритные размеры, масса) для заданных типов сырья и продукта.</p>	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6						1.5			10			
---	---	---	--	--	--	--	--	-----	--	--	----	--	--	--

5	<p><b>Математическое обеспечение САПР.</b>          Алгоритмы и примеры решения задач автоматизированного проектирования для объектов химической технологии. Классификация и принципы построения математических моделей (ММ) для проектирования химико-технологических процессов (ХТП). Требования, предъявляемые к математическим моделям (универсальность, точность, адекватность, экономичность). Структура детерминированной математической модели для оценки критериальных показателей объекта проектирования (производительность, энергопотребление, показатели качества продукции) при его поверочном расчете. Алгоритм поверочного расчета с использованием математической модели типового технологического процесса. Алгоритм определения рабочего объема аппарата с использованием математической модели кинетики химико-технологического процесса.          Эмпирические математические модели в составе математического обеспечения САПР.</p>	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6						1.5			14			
---	---	---	--	--	--	--	--	-----	--	--	----	--	--	--



6	<b>Геометрическое конструирование объектов ХТП.</b> Принципы 3D- моделирования, виды геометрических моделей: аналитические, алгебраические, канонические, каркасные, кинематические, макромодели. Принципы и стадии твердотельного моделирования. Разработка эскиза. Геометрические примитивы, построение сложного тела. Поверхностное моделирование, 3D-прототип, этапы параметризации трехмерной модели, внутренние и внешние переменные модели.	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6						1,5			16,5			
	ИТОГО за семестр							6		70,5				
	ИТОГО							6		70,5				

## **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 заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины (модуля) 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**

### **8.1.1. Перечень основной литературы:**

1 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы: учеб. пособие / И. П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.

2 Евгеньев, Г. Б. Интеллектуальные системы проектирования: учеб. пособие / Г. Б. Евгеньев. – 2-е изд., доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 335 с.

3 Тенишев, Д. Ш. Лингвистическое и программное обеспечение автоматизированных систем: учеб. пособие для вузов / Д. Ш. Тенишев; под ред. Т. Б. Чистяковой. – СПб.: Центр образовательных программ «Профессия», 2010. – 403 с.

4 Общая химическая технология: учеб. для вузов: в 2 т. / И. П. Мухленов [и др.]. – 5-е изд., стер. – М.: АЛЪЯНС, 2009. – 2 т.

### **8.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1 Основы автоматизированного проектирования: учебник / Под ред. А. П. Карпенко. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 329 с.

2 Бекаревич, Ю. Б. Самоучитель MicrosoftAccess 2013 / Ю. Б. Бекаревич, Н. В. Пушкина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 464 с.

3 Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование: учебник / Н. Н. Голованов. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 272 с.

4 Большаков, В. П. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / В. П. Большаков, – СПб.: Питер, 2015. – 304 с.

5 Кафаров, В. В. Основы автоматизированного проектирования химических производств / В. В. Кафаров, В. Н. Ветехин; отв. ред. И. М. Макаров. – М.: Наука, 1987. – 623 с.

6 Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов/ И.П. Норенков. - 4-е изд., перераб. и доп.–М.: Изд-во МГТУ им. И.Э. Баумана, 2009.–430с.

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

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2023. – 45 с

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизированное проектирование» для студентов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Павленко Е.Н., г. Невинномысск, 2023, 75 с.

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

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

## 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	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> — ЭБС.

Программное обеспечение:

1	10-Strike LANState 7.2r Pro для образовательных учреждений, договор № 29-за/14 от 08.07.2014; АБВУУ Lingvo 9.0; АБВУУ Lingvo x5 20 языков Специальная версия 21-50 лицензий Concurrent, договор № 130-за/13 от 28.11.2013; Adobe Photoshop Extended CS6 13 Russian Academic Edition, договор № 130-за/13 от 28.11.2013; Anylogic 7 Educational, договор № 76-за/14 от 12.01.2015; Autodesk Autocad 2020; Autodesk Inventor Professional 2020; CorelDRAW Graphics Suite X6 Classroom License 15+1, договор № 130-за/13 от 28.11.2013; DallasLock 8.0-К, до-
---	--

	<p>говор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Embarcadero RAD Studio XE5 Professional English Concurrent AppWave, договор 29-эа/14 от 08.07.2014; GFI LANguard Network Security Scanner, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; IBM. Наименование: IBM SPSS Statistics Base Academic Authorized User License на условиях Академической лицензии для 30 пользователей (2x30), договор 130-эа/13 от 28.11.2013; Intel C++ Studio XE 2013 for Windows OS, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Kaspersky Small Office Security для рабочих станций и файловых серверов (5 ПК + 1 файловый сервер), договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; MathWorks MATLAB 2014 Builder EX, MATLAB Builder JA, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Microsoft Office Standard 2013, договор № 01-эа/13 от 25.02.2013; Microsoft SQL Server Standard Core 2014; Microsoft Visio Professional 2013, № 130-эа/13 от 28.11.2013; Microsoft Visual Studio Professional; Microsoft Windows 10 Prof, договор № 0321100021117000009_229123 от 10.10.2017; Microsoft Windows 8, № 01-эа/13 от 25.02.2013; NI LabView Teaching Only, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; PTC Mathcad Prime, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; pTraffer Sniffer 1.3 Extended Edition , договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Secret Net 7.Сервер безопасности класса С, 29-эа/14 от 08.07.2014; Security Studio Endpoint Protection, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; SolidWorks SWR-Технология, сетевая лицензия на 50 мест, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Statistica Base for Windows 12/10, договор № 76-эа/14 от 12.01.2015; Traffic Inspector «FSTEC» с комплектом документов (2.0 Special), договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Unisim Design 450; Xmind 6 Pro, № 130-эа/13 от 28.11.2013; XSpider 7.8 – на 16 хостов XS7.8-IP4, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Учебный Комплект программного обеспечения Компас-3D V14. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Подписка Azure Dev Tools For Teaching.</p>
2	<p>10-Strike LANState 7.2r Pro для образовательных учреждений, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; АBBYY Lingvo 9.0; АBBYY Lingvo x5 20 языков Специальная версия 21-50 лицензий Concurrent, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Adobe Photoshop Extended CS6 13 Russian Academic Edition, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Anylogic 7 Educational, договор № 76-эа/14 от 12.01.2015; Autodesk Autocad 2020; Autodesk Inventor Professional 2020; CorelDRAW Graphics Suite X6 Classroom License 15+1, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; DallasLock 8.0-K, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Embarcadero RAD Studio XE5 Professional English Concurrent AppWave, договор 29-эа/14 от 08.07.2014; GFI LANguard Network Security Scanner, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; IBM. Наименование: IBM SPSS Statistics Base Academic Authorized User License на условиях Академической лицензии для 30 пользователей (2x30), договор 130-эа/13 от 28.11.2013; Intel C++ Studio XE 2013 for Windows OS, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Kaspersky Small Office Security для рабочих станций и файловых серверов (5 ПК + 1 файловый сервер), договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; MathWorks MATLAB 2014 Builder EX, MATLAB Builder JA, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Microsoft Office Standard 2013, договор № 01-эа/13 от 25.02.2013; Microsoft SQL Server Standard Core 2014; Microsoft Visio Professional 2013, № 130-эа/13 от 28.11.2013; Microsoft Visual Studio Professional; Microsoft Windows 10 Prof, договор № 0321100021117000009_229123 от 10.10.2017; Microsoft Windows 8, № 01-эа/13 от 25.02.2013; NI LabView Teaching Only, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; PTC Mathcad Prime, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; pTraffer Sniffer 1.3 Extended Edition , договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Secret Net 7.Сервер безопасности класса С, 29-эа/14 от 08.07.2014; Security Studio Endpoint Protection, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; SolidWorks SWR-Технология, сетевая лицензия на 50 мест, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Statistica Base for Windows 12/10, договор № 76-эа/14 от 12.01.2015; Traffic Inspector «FSTEC» с комплектом документов (2.0 Special), договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Unisim Design 450; Xmind 6 Pro, № 130-эа/13 от 28.11.2013; XSpider</p>

	7.8 – на 16 хостов XS7.8-IP4, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Учебный Комплект программного обеспечения Компас-3D V14. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Подписка Azure Dev Tools For Teaching.
3	–
4	10-Strike LANState 7.2r Pro для образовательных учреждений, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; ABBYY Lingvo 9.0; ABBYY Lingvo x5 20 языков Специальная версия 21-50 лицензий Concurrent, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Adobe Photoshop Extended CS6 13 Russian Academic Edition, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Anylogic 7 Educational, договор № 76-эа/14 от 12.01.2015; Autodesk Autocad 2020; Autodesk Inventor Professional 2020; CorelDRAW Graphics Suite X6 Classroom License 15+1, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; DallasLock 8.0-K, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Embarcadero RAD Studio XE5 Professional English Concurrent AppWave, договор 29-эа/14 от 08.07.2014; GFI LANguard Network Security Scanner, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; IBM. Наименование: IBM SPSS Statistics Base Academic Authorized User License на условиях Академической лицензии для 30 пользователей (2x30), договор 130-эа/13 от 28.11.2013; Intel C++ Studio XE 2013 for Windows OS, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Kaspersky Small Office Security для рабочих станций и файловых серверов (5 ПК + 1 файловый сервер), договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; MathWorks MATLAB 2014 Builder EX, MATLAB Builder JA, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Microsoft Office Standard 2013, договор № 01-эа/13 от 25.02.2013; Microsoft SQL Server Standard Core 2014; Microsoft Visio Professional 2013, № 130-эа/13 от 28.11.2013; Microsoft Visual Studio Professional; Microsoft Windows 10 Prof, договор № 0321100021117000009_229123 от 10.10.2017; Microsoft Windows 8, № 01-эа/13 от 25.02.2013; NI LabView Teaching Only, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; PTC Mathcad Prime, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; pTraffer Sniffer 1.3 Extended Edition , договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Secret Net 7.Сервер безопасности класса C, 29-эа/14 от 08.07.2014; Security Studio Endpoint Protection, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; SolidWorks SWR-Технология, сетевая лицензия на 50 мест, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Statistica Base for Windows 12/10, договор № 76-эа/14 от 12.01.2015; Traffic Inspector «FSTEC» с комплектом документов (2.0 Special), договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Unisim Design 450; Xmind 6 Pro, № 130-эа/13 от 28.11.2013; XSpider 7.8 – на 16 хостов XS7.8-IP4, договор № 29-эа/14 от 08.07.2014; Учебный Комплект программного обеспечения Компас-3D V14. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия, договор № 130-эа/13 от 28.11.2013; Подписка Azure Dev Tools For Teaching.

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт, ученический стол-парта– 17 шт., демонстрационное оборудование: интерактивная плазменная панель.
Практические занятия	Учебная аудитория № 211 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., стол ученический (3х местный) – 5 шт., стул офисный – 15 шт., стул ученический – 12 шт., шкафы книжные для документов – 5 шт.,

	стеллажи – 3 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран.
Самостоятельная работа	<p>Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»  Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p> <p>Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»  Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>

### **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 (Bigbluebutton, Microsoft Teams, 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 курсы лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.