

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.11.2024

Уникальный программный идентификатор документа: 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)**

Математические методы в решении профессиональных задач

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)/специализация	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико- фармацевтических препаратов и косметических средств
Год начала обучения	2024
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	2

**Разработано**

Доцент кафедры гуманитарных и  
математических дисциплин

Мельникова Е.Н.

Ставрополь 2024 г.

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

Целью изучения дисциплины «Математические методы в решении профессиональных задач» является развитие способности студента осуществлять поиск математической информации, проводить ее критический анализ и синтез, применять базовые математические знания, методы математического анализа и моделирования в решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины «Математические методы в решении профессиональных задач»:

- обучение студентов основным математическим методам, необходимым для глубокого изучения общеинженерных, технических и специальных дисциплин;

- развитие логического и алгоритмического мышления, повышение общего уровня математической культуры;

- выработка навыков математического исследования прикладных вопросов, применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

- обучение студентов методам обработки и анализа результатов численных и физических экспериментов, поиску, критическому анализу и синтезу информации, применению системного подхода для решения поставленных задач.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в решении профессиональных задач» относится к 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, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	Понимает сущность и значение математических основ и законов, сущность и значение информации в развитии современного общества
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Получает и обрабатывает информацию из различных источников для решения профессиональных задач из области технологические машины и оборудование. Использует аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, методы обработки информации с использованием прикладных программных

		средств
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-3 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	Интерпретирует, структурирует и оформляет информацию результатов исследований и экспериментов из профессиональной области в доступном для других виде. Обеспечивает применение навыков работы с компьютерными программами для дистанционного образования в области математики, навыками самоорганизации учебного процесса для решения сложных задач математики, предполагающими самостоятельный выбор метода решения
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-2 знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности	Понимает основные методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, теоретические и экспериментальные данные моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-2 ОПК-2 решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов	Анализирует естественнонаучные и общинженерные знания, методы. Применяет теоретические и экспериментальные данные моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3 ОПК-2 применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и химическими методами	Овладел навыками решения задач, связанных с математическим моделированием и анализом. Использует навыки решения задач, связанных с профессиональной деятельностью

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

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ЗФО, в акад. часах	ОЗФО, в акад. часах
<b>Контактная работа:</b>	64		
Лекции/из них практическая подготовка	32		
Лабораторных работ/из них практическая подготовка			
Практических занятий/из них практическая подготовка	32		
<b>Самостоятельная работа</b>	44		
<b>Формы контроля</b>			
Экзамен	36		
Зачет			
Зачет с оценкой			
Расчетно-графические работы			
Курсовые работа			
Контрольные работы			

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

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				очно-заочная форма				
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение в дисциплину. Место дисциплины «Математические методы в решении профессиональных задач» в развитии способностей осуществлять поиск математической информации, проводить ее критический анализ и синтез, применять базовые математические знания, методы математического анализа и моделирования в решении профессиональных задач	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	2.00								
2	Линейная алгебра. Применение методов линейной алгебры для сбора, отбора и обобщения информации при решении практических задач	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	2.00	2.00							
3	Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Базовые методы векторной алгебры и аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	2.00	4.00							

4	Математический анализ. Функции одной переменной. Методы математического анализа в моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании при решении профессиональных задач	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	2.00	2.00						
5	Математический анализ. Функции нескольких переменных в критическом анализе и синтезе информации, применении системного подхода для решения прикладных задач	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	2.00	2.00						
6	Интегральное исчисление функции одной переменной. Методы интегрального исчисления в моделировании и теоретических исследованиях в профессиональной деятельности	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	4.00	4.00						
7	Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Методы интегрального исчисления в моделировании и теоретических исследованиях в профессиональной деятельности	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	4.00	4.00						
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория дифференциальных уравнений в теоретическом описании и моделировании процессов при решении профессиональных задач.	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	4.00	4.00						
9	Ряды. Теория рядов в анализе, моделировании, применении системного подхода при решении профессиональных задач.	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	4.00	4.00						
10	Теория вероятностей и элементы математической статистики. Их место в теоретическом и экспериментальном исследовании при решении профессиональных задач.	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	6.00	6.00						
	ИТОГО за 2 семестр		32.00	32.00		44				

## 5.1 Вопросы к экзамену (2 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Математическая символика разделов линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ. Основные методы анализа и моделирования, используемые в данных разделах.
2. Теория определителей и их основные свойства. Методы вычисления определителей.
3. Понятия теории матриц. Действия над матрицами. Определение обратной матрицы. Условия существования обратной матрицы.
4. Теория систем линейных алгебраических уравнений. Понятие ранга матрицы системы. Теорему Кронекера-Капелли. Матричная запись системы. Метод Гаусса решения СЛАУ. Алгоритм решения систем матричным методом и по правилу Крамера.
5. Понятие геометрического векторного пространства. Линейные операции над векторами. Понятие коллинеарности векторов. Понятие линейной зависимости и независимости векторов на плоскости и в пространстве. Понятие базиса. Разложение по базису. Понятие декартовых прямоугольных координат векторов, их геометрический смысл. Действия над векторами в координатной форме.
6. Понятие скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения. Физический смысл скалярного произведения. Формула скалярного произведения в координатной форме. Понятия длины вектора, угла между векторами. Условие перпендикулярности, условие коллинеарности двух векторов.
7. Понятие векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Формула векторного произведения в координатной форме. Вычисление площади треугольника по координатам его вершин.
8. Понятие смешанного произведения трех векторов. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Свойства смешанного произведения. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое и достаточное условия компланарности трех векторов.
9. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.
10. Уравнения плоскости. Понятия угла между двумя плоскостями. Условия перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.
11. Понятия угла между двумя прямыми в пространстве и на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве и на плоскости.
12. Понятие угла между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
13. Определение эллипса, гиперболы, параболы. Канонические уравнения. Исследования формы.
14. Определение функции. Основные элементарные функции. Гиперболические функции. Определение предела функции в точке и на бесконечности. Определение бесконечно больших функций и их свойств.
15. Определение бесконечно малых функций и их свойств. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Методика сравнения бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
16. Теория пределов. Понятие непрерывности функции в точке. Определение непрерывной функции. Понятие односторонних пределов. Определение точек разрыва функций.
17. Понятие производной функции. Ее геометрический и физический смысл. Методика дифференцирования сложных функций. Методика дифференцирования обратных функций. Методика дифференцирования функций, заданных параметрически. Логарифмическая производная.
18. Понятие дифференциала функции. Правила нахождения. Геометрическую интерпретацию. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
19. Определения производных и дифференциалов высших порядков. Инвариантность первого дифференциала

20. Теория функций нескольких переменных, геометрическая интерпретация. Предел функции  $n$ -П в точке. Окрестность. Понятие непрерывности  $n$ -П. Определения частных и полных приращений  $n$ -П, частных производных. Производная сложной функции. Полный дифференциал.
21. Понятия экстремума  $n$ -П, необходимого и достаточного условий существования экстремумов. Методика поиска наибольшего и наименьшего значений  $n$ -П в области.
22. Место интегрального исчисления в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач. Методы вычисления неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, подстановкой, по частям).
23. Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла в анализе и моделировании:
24. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го родов.
25. Понятие двойного интеграла. Свойства. Переход от декартовых координат к полярным и цилиндрическим координатам. Понятие тройного интеграла. Свойства. Переход от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим координатам.
26. Место теории обыкновенных дифференциальных уравнений в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
27. Понятие дифференциальных уравнений 1-го порядка и задачи Коши. Определение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методика решений методом Бернулли и методом вариации произвольных постоянных. Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
28. Классы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Понятие однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, общего решения. Определение структуры общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
29. Определение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов. Методы решения систем дифференциальных уравнений при анализе и моделировании.
30. Место теории рядов в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
31. Определение числовых рядов и основные определения. Понятия сходимости и суммы ряда. Определение знакоположительных рядов и достаточных признаков сходимости. Определение знакопеременных рядов, абсолютной и условной сходимости.
32. Понятие степенных рядов и формулировку теоремы Абеля. Определения рядов Тейлора и Маклорена. Методика разложения функций в степенные ряды
33. Место теории вероятности в теоретическом и экспериментальном исследовании, анализе и моделировании при решении профессиональных задач. Место математической статистики в теоретическом и экспериментальном исследовании, анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
34. Значение раздела теория вероятностей и математическая статистика в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
35. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики.
36. Законы распределения: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный.
37. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения.
38. Проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода.

39. Критерии оценки нулевой гипотезы.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся 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 завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен 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 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. Степаненко, Е. В. Математика. Основной курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Степаненко, И. Т. Степаненко. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 252 с. — 978-5-8265-1412-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63859.html>
2. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия : учебник / А. П. Господариков, Е. А. Карпова, О. Е. Карпухина, С. Е. Мансурова ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 105 с. — ISBN 978-5-94211-710-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>
3. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения : учебник / А. П. Господариков, И. А. Волынская, О. Е. Карпухина [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 104 с. — ISBN 978-

- 5-94211-711-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71688.html>
4. Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения : учебник / А. П. Господариков, В. В. Ивакин, М. А. Керейчук [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-94211-712-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71689.html>
  5. Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля : учебник / А. П. Господариков, М. А. Зацепин, Г. А. Колтон [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 213 с. — ISBN 978-5-94211-713-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71690.html>
  6. Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление : учебник / А. П. Господариков, Е. Г. Булдакова, Л. И. Гончар [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 207 с. — ISBN 978-5-94211-715-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71691.html>
  7. Высшая математика. Том 6. Специальные функции. Основные задачи математической физики. Основы линейного программирования : учебник / Г. А. П. Господариков, И. Б. Ерунова, Г. А. Колтон [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 122 с. — ISBN 978-5-94211-720-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71692.html>

#### 8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Богомолов Н.В. Математика : Учебник. — М. : ЮРАЙТ, 2013.
2. Математика в примерах и задачах : Учеб. пособие / Под ред. Л.Н. Журбенко. — М. : ИНФРА-М, 2012.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для бакалавров. — М. : ЮРАЙТ, 2013.
4. Данко П.Е. Высшая математика в примерах и задачах : В 2-х ч. — М. : ОНИКС, 2008.
5. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Б. Карбачинская, Е. С. Лебедева, Е. Е. Харитоновна, М. М. Чернецов ; под ред. М. М. Чернецов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — ISBN 978-5-93916-481-8. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49604.html>

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

1. Методические указания по проведению практических работ по дисциплине «Математические методы в решении профессиональных задач» для студентов направления 18.03.01 Химическая технология / Сост. Е.Н. Мельникова. - Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2024 – 51 с.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям по направлениям подготовки: 18.03.01 Химическая технология / сост.: Сост. Е.Н. Мельникова. - Невинномысск: Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2024, 2024. – 12 с.

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

1. <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online
2. <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3. <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система 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.

Информационные справочные системы:

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

1	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> – информационно-правовой портал;
2	<a href="https://minenergo.gov.ru/">https://minenergo.gov.ru/</a> – официальный сайт Министерства энергетики России;
3	<a href="http://www.elecab.ru/dvig.shtml">http://www.elecab.ru/dvig.shtml</a> – справочник электрика и энергетика «Элекаб», характеристики и справочная информация об электрооборудовании различных конструкций и режимов работы;
4	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a> – база данных Web of Science;
5	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> – база данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Программное обеспечение:

1	10-10-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 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 № 210 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект мебели ученической – 26 шт., кафедра – 1 шт., встроенный шкаф – 3шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Практические занятия	Учебная аудитория № 210 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект мебели ученической – 26 шт., кафедра – 1 шт., встроенный шкаф – 3шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 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.
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, 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, 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 (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 курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.