

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 16.06.2023 14:27:28  
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)**

### **Проектное моделирование и прототипирование**

Направление подготовки/специальность	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>	
Направленность (профиль)/специализация	<u>" Информационные системы и технологии в бизнесе"</u>	
Год начала обучения	<u>2023</u>	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	<u>3,4,5,6,7</u>	<u>3,4,5,6,7</u>

**Разработано**  
Доцент базовой кафедры ТОСЭР Тихонов Э.Е.

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

**Цель дисциплины:** –формирование у обучающихся целостного представления пространственного моделирования и проектирования объектов на компьютере, создание собственных моделей, развитие проектного, пространственного, технического мышления учащихся и творческого развития учащихся при выполнении проектов по 3D моделированию. Формирование набора профессиональных и специальных компетенций будущего бакалавра по соответствующему направлению подготовки.

**Задачами** дисциплины «Проектное моделирование и прототипирование» являются:

- освоить методы 3D моделирования;
- усвоить предмет, смысл и назначение, а также ее роль в жизни человека;
- развить творческое мышление, в том числе и в профессиональной сфере деятельности;
- овладеть приемами 3D моделирования в профессиональной педагогической деятельности;
- овладение практическими навыками работы с современными графическими программными средствами;
- обучение выработке мотивированного решения на постановку задачи проектирования, ее творческого осмысления и выбор оптимального алгоритма действий;
- овладение навыками индивидуальной и множественной мотивации к изучению естественно-математических и технологических дисциплин, основывающихся на использовании современных систем компьютерного проектирования и моделирования.

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

Дисциплина «Проектное моделирование и прототипирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.01.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен разработать техническое задание на систему	ИД-1 ПК-1 разрабатывает техническое задание на систему  ИД-2 ПК-1 осуществляет организацию оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	<b>понимает</b> основных принципов моделирования, технологии моделирования реальных объектов и процессов различной природы; <b>проводит</b> применять методы функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности; <b>применяет</b> навыки работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; навыки построения математических моделей и исследования объектов и процессов посредством их математических моделей; навыки использования методов функционального и логического

		проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности
	ИД-3 ПК-1 выполняет сопровождение приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы	<b>Повышенный уровень</b> <b>понимает</b> выполняет сопровождение приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию проектных систем <b>осуществляет</b> формализацию и алгоритмизацию информационных процессов; математическое моделирование в пространстве времени; математическое моделирование в пространстве состояний; осуществлять работы и их управлением по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов; <b>применяет</b> детерминированные модели; динамические модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами; линеаризацию динамических моделей
ПК-2 Способен организовать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	ИД-1 ПК-2 анализирует процесс соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	<b>Повышенный уровень</b> <b>понимает</b> анализирует процесс соответствия требованиям существующих систем и их аналогов при проектировании и моделировании  <b>осуществляет</b> внедрение новых методов и средств технического контроля при проектном моделировании  <b>применяет</b> владение методами и понятиями аддитивных технологий
	ИД-2 ПК-2 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	<b>понимает</b> организацию контроля процессов и ведение документации в проектном моделировании <b>применяет</b> методы функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности; <b>осуществляет</b> организацию контроля процессов и ведение документации подготовку проектной документации
ПК-5 Способен выполнить проектирование и дизайн ИС	ИД-1 ПК-5 осуществляет проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС	<b>Пороговый уровень</b> <b>понимает</b> как организовать концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности при проектном

	ИД-2 ПК-5 применяет языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС	моделировании <b>осуществляет</b> проектное моделирование. <b>применяет</b> способность применять специализированные средства при проектном моделировании
	ИД-3 ПК-5 осуществляет проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	<b>Повышенный уровень</b> осуществляет проектирование пользовательских интерфейсов, разрабатывает концепции проектного моделирования и прототипирования

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

Объем занятий: всего: <u>12 з.е.</u> <u>324 астр.ч.</u>	ОФО, в астр. часах	ЗФО, в астр. часах
3 семестр		
<b>Контактная работа:</b>	27	6
Лекции/из них практическая подготовка	13,5	3
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		
Практических занятий работ/из них практическая подготовка	13,5	3
<b>Самостоятельная работа</b>	54	75
<b>Формы контроля</b>		
Зачет	-	-
4 семестр		
<b>Контактная работа:</b>	24	6
Лекции/из них практическая подготовка		
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		
Практических занятий работ/из них практическая подготовка	24	6
<b>Самостоятельная работа</b>	30	48
<b>Формы контроля</b>		
Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
5 семестр		
<b>Контактная работа:</b>	13,5	4,5
Лекции/из них практическая подготовка		
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		
Практических занятий работ/из них практическая подготовка	13,5	4,5
<b>Самостоятельная работа</b>	13,5	22,5
<b>Формы контроля</b>		
Зачет с оценкой	-	-
6 семестр		
<b>Контактная работа:</b>	24	6
Лекции/из них практическая подготовка	12	3
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		
Практических занятий работ/из них практическая подготовка	12	3
<b>Самостоятельная работа</b>	30	48
<b>Формы контроля</b>		
Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
7 семестр		
<b>Контактная работа:</b>	40,5	7,5

Лекции/из них практическая подготовка	13,5	3
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		
Практических занятий работ/из них практическая подготовка	27	4,5
<b>Самостоятельная работа</b>	40	93,75
<b>Формы контроля</b>		
Экзамен	Экзамен	Экзамен
Курсовой проект	27	6,75

### 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			
			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	
<b>3й семестр</b>										
1	<b>Введение в проектную деятельность.</b> Общее представление о проектной деятельности. Понятие проекта. Основные характеристики проекта. Этапы проектной деятельности. Жизненный цикл и фазы проекта.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6	1,5			9
2	<b>Классификация проектов.</b> Типы и виды проектов. Принципы классификации проектов. Особенности проектов различных типов	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6				9
3	<b>Формирование команды проекта</b> Участники проекта. Понятие командного синергизма и эффективности команды. Роли в проекте. Развитие проектной команды. Ответственность участников команды. Управление виртуальными проектными командами	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6	1,5			9
4	<b>Коммуникации в проекте</b> Основные определения и понятия. Система управления коммуникациями в проекте. Коммуникации в ходе совместных работ. Критерии эффективности коммуникаций. Определение и структура процесса коммуникации проекта. Условия эффективности вербальных коммуникаций. Невербальное общение. Индивидуальные различия в общении.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6				9

	Коммуникационные сети: формальные каналы общения в группах. Неформальное общение. Влияние структуры проекта на информационные потоки									
5	<b>Планирование проекта</b> Значимость плана для управления. Общее планирование проекта. Календарный план проекта. Средства планирования	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6				9
6	<b>Бюджет проекта</b> Определение, назначение, способы представления. Разработка бюджета проекта. Принципы создания бюджета. Оценка стоимости проекта. Особенности сметы для различных фаз проекта. Контроль исполнения бюджета.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6		1,5		9
7	<b>Риски проекта</b> Понятие риска. Классификация рисков. Виды проектных рисков и факторов риска. Причины и последствия. Методы оценки риска проекта. Управление рисками. Оценка рисков. Планирование мероприятий по предотвращению рисков.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6				9
8	Контроль и аудит проекта <b>Функции и методы контроля и аудита проекта. Проведение аудита проекта. Отчет о проверке. Основные причины неудач управления проектами</b>	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6				9
9	<b>Завершение проекта</b> Условия для завершения проекта. Нормальное завершение проекта. Досрочное завершение проекта. Решение о закрытии и процесс закрытия проекта. Оценка работы руководителя проекта, членов команды и команды в целом	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6		1,5		3
	<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>13,5</b>	<b>13,5</b>		<b>54</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>75</b>
<b>4й семестр</b>										
1	Проектное моделирование	ПК-1 ПК-2 ПК-5		12		15		3		24
2	Проектное прототипирование	ПК-1 ПК-2		12		15		3		24

		ПК-5								
	<b>ИТОГО за семестр</b>			<b>24</b>		<b>30</b>		<b>6</b>		<b>48</b>
<b>5й семестр</b>										
1	<b>Области применения 3D-печати</b> Быстрое прототипирование. Быстрое производство. Массовая кастомизация. Массовое производство. Производство одежды и обуви. Биопечать	ПК-1 ПК-2 ПК-5		1,5				1,5		3
2	<b>Требования к моделям для 3D-печати</b> Простая геометрия. Размеры цельной модели. Печать по частям. Толщина стенок. Необъединенные элементы модели.	ПК-1 ПК-2 ПК-5		1,5				1,5		3
3	<b>3D моделирование, 3D печать</b> Материалы для 3D-печати. ABS пластик для 3D-принтера. PLA пластик для 3D-принтера. EasyFil HIPS пластик. Другие материалы для 3D-печати.	ПК-1 ПК-2 ПК-5		1,5						3
4	<b>Подготовка 3D-модели к печати</b> Экспорт 3D-модели в нужный формат. Допустимые размеры файла. Соответствие модели материалу. Ориентация модели.	ПК-1 ПК-2 ПК-5		1,5				1,5		3
5	<b>Моделирование деталей в машинной графике Компас-3D</b> Машинная графика. Система автоматизированного проектирования. Чертежи моделей	ПК-1 ПК-2 ПК-5		1,5						3
6	<b>Интерфейс программы «Компас-3D»</b> Изучение интерфейса программы Компас-3D для подготовки детали к печати.	ПК-1 ПК-2 ПК-5		3						3
7	<b>Основы 2D- И 3D-моделирования в Autocad</b>	ПК-1 ПК-2 ПК-5		3						4,5
	<b>ИТОГО за семестр</b>			<b>13,5</b>				<b>4,5</b>		<b>22,5</b>
<b>6й семестр</b>										
1	<b>Введение в методы и принципы 3D-сканирования.</b> Изучение существующих средств трехмерного сканирования. Получение практических навыков по работе с различными трехмерными сканерами. Доработка результатов трехмерного сканирования для использования при решении различных задач. Обратное проектирование изделий по результатам трехмерного сканирования.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	3	3		6	1,5			5
2	<b>Получение единой трехмерной компьютерной модели объекта</b>	ПК-1	3	3		6				5



	Виды 3D сканеров. Характеристики, сравнение, возможности	ПК-2 ПК-5								
3	<b>Управление жизненным циклом изделий.</b> Изучение основных этапов жизни любого изделия и тех информационных систем, которые позволяют управлять данным процессом, а также координировать совместную работу групп различных масштабов. Учащийся получит навыки управления проектами в цифровой среде и будет готов к работе на любых современных предприятиях, выпускающих конечную продукцию.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	3	3		6	1,5	1,5		5
4	<b>Быстрое производство.</b> Освоение технологии быстрого прототипирования. Изучение видов аддитивных технологий. Ознакомление с передовыми технологиями трехмерной печати.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6				5
5	<b>Создание сложных деталей.</b> Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями. Рабочее пространство. Дерево модели. Создание чертежа из 3D-модели. Принципы создания чертежа из 3D-модели.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	1,5		6		1,5		8
	<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>12</b>	<b>12</b>		<b>30</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>48</b>
<b>7й семестр</b>										
1	<b>Введение в аддитивные технологии</b> Основные понятия и принципы аддитивных технологий, Инструменты и технологии аддитивных технологий .	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3		4	1,5	1,5		9
2	<b>Технологии FDM и SLA</b> Принципы работы технологии FDM и SLA, Принципы работы принтеров, материалы, которые используются для печати, и различные приложения этих технологий.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3		4		1,5		9
3	<b>Технологии SLS и DMLS</b> Особенности технологий SLS и DMLS, которые используются для создания металлических деталей и компонентов, включая принципы работы принтеров, материалы, которые используются для печати, и различные приложения этих технологий.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3		4		1,5		9
4	<b>Аддитивное производство в медицине</b> Аддитивные технологии использующиеся в медицине, включая создание протезов, имплантов и других медицинских устройств.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3		4				9

5	<b>Аддитивное производство в авиации.</b> Аддитивные технологии использующиеся в авиации, включая создание запчастей, компонентов и других устройств для самолетов и космических кораблей.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3	4				9
6	<b>Аддитивное производство в архитектуре и строительстве.</b> Аддитивные технологии использующиеся в архитектуре и строительстве, включая создание моделей зданий, прототипов и других конструктивных элементов.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3	4				9
7	<b>Проектирование для аддитивного производства.</b> Проектирование деталей и компонентов для аддитивного производства, включая оптимизацию дизайна для улучшения производительности и экономии материалов.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3	4				9
8	<b>Конструктивное проектирование при использовании аддитивных технологий.</b> Тема посвящена изучению особенностей конструктивного проектирования при использовании аддитивных технологий. В рамках лекции рассматриваются принципы проектирования деталей и узлов, а также особенности выбора материалов и технологий для создания этих деталей и узлов. Также в лекции будет рассмотрено влияние аддитивных технологий на процесс проектирования и производства, а также на возможности оптимизации конструкций.	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3	4				9
9	<b>Будущее аддитивных технологий.</b> Перспективы развития аддитивных технологий, включая новые материалы, процессы и приложения, которые могут изменить способ, которым мы производим вещи	ПК-1 ПК-2 ПК-5	1,5	3	8	1,5			12,75
<b>ИТОГО за семестр</b>			<b>13,5</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>		<b>93,75</b>
Курсовой проект					27				6,75

## **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).

### Примерные вопросы на экзамен

1. Что такое проектное моделирование и прототипирование?
2. Какие цели преследует проектное моделирование и прототипирование?
3. Какие методы используются в проектном моделировании?
4. Какие методы используются в прототипировании?
5. Какие виды прототипов существуют?
6. Какие технологии используются для создания прототипов?
7. Каковы преимущества использования прототипов в проектном моделировании?
8. Каковы основные этапы проектного моделирования?
9. Каковы основные этапы прототипирования?
10. Какие методы используются для оценки качества прототипов?
11. Каковы основные требования к прототипам в различных отраслях?
12. Какие программы используются для 3D-моделирования?
13. Каковы основные принципы создания 3D-моделей?
14. Каковы основные методы создания текстур для 3D-моделей?
15. Каковы основные принципы создания анимации для 3D-моделей?
16. Какие инструменты используются для проектного моделирования и прототипирования?
17. Какие языки программирования используются для проектного моделирования и прототипирования?
18. Каковы основные этапы разработки программного обеспечения?
19. Каковы основные требования к проектному менеджменту?
20. Каковы основные принципы управления рисками в проектном менеджменте?
21. Каковы основные методы управления качеством проектного менеджмента?
22. Каковы основные принципы управления временем в проектном менеджменте?
23. Каковы основные принципы управления бюджетом в проектном менеджменте?
24. Каковы основные принципы управления коммуникациями в проектном менеджменте?
25. Каковы основные принципы управления ресурсами в проектном менеджменте?
26. Каковы основные принципы управления изменениями в проектном менеджменте?
27. Каковы основные принципы управления стейкхолдерами в проектном менеджменте?
28. Каковы основные принципы управления качеством проектного менеджмента?
29. Каковы основные методы оценки эффективности проектов?
30. Каковы основные принципы управления проектным портфелем?

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений 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.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Курсовая работа – это научная работа, направленная на то, чтобы показать уровень готовности студента на основе полученных теоретических знаний выполнить самостоятельную практическую работу на тему, предложенную преподавателем кафедры.

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. Введение в проектную деятельность. Синергетический подход : учебное пособие / И. В. Кузнецова, С. В. Напалков, Е. И. Смирнов, С. А. Тихомиров ; под редакцией Е. И. Смирнова. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 166 с. — ISBN 978-5-4487-0663-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92644.html>

2. Организация проектной деятельности : учебное пособие / Л. М. Тухбатуллина, Л. А. Сафина, В. В. Хамматова [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2373-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96548.html>

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

1. Михалкина, Е. В. Организация проектной деятельности : учебное пособие / Е. В. Михалкина, А. Ю. Никитаева, Н. А. Косолапова. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-1988-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78685.html>

2. Баранова, Н. М. Организация проектной деятельности в современных экономических условиях. В 2 частях. Ч.1 : учебно-методическое пособие / Н. М. Баранова. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-209-08608-6 (ч.1), 978-5-209-08607-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104230.html>

3. Баранова, Н. М. Организация проектной деятельности в современных экономических условиях. В 2 частях. Ч.2 : учебно-методическое пособие / Н. М. Баранова. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 68 с. — ISBN 978-5-209-08609-3 (ч.2), 978-5-209-08607-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104231.html>

### **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), 09.03.02 Проектное моделирование и прототипирование и технологии, 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, 2021. – 45 с.

2. Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине Проектное моделирование и прототипирование для студентов направления 09.03.02 Проектное моделирование и прототипирование и технологии/сост. Тихонов Э.Е., 2023 г.

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

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 8 Лицензия 01-за/13 от 25.02.2013
2	Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
3	MathWorks Matlab. Договор 130-за/13 от 28.11.2013.
4	Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-за/13 от 28.11.2013.
5	AnyLogic 7 Educational. Договор 76-за/14 от 12.01.2015.
6	Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-за/13 от 28.11.2013.
7	PTC Mathcad Prime. Договор 29-за/14 от 08.07.2014.

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1шт., стол преподавателя – 1шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1шт.,ученический стол-парта– 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Компьютерный класс». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 17 шт., АРМ с выходом в Интернет – 15 шт., стол ученический (3х-местный) – 5 шт., стул ученический – 32 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	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 вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

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