

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 18.06.2026 12:42:08  
Уникальный программный ключ:  
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НТИ (филиал) СКФУ  
канд. тех. наук,  
доцент Ефанов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы аддитивных технологий

Направление подготовки/специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование	
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием	
Год начала обучения	2026	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	5	7

## Предисловие

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы аддитивных технологий».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Основы аддитивных технологий»

3. Разработчик (и) Кучук О.В., старший преподаватель кафедры машин и аппаратов химических производств

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Петенёв А.Н., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Члены комиссии:

Кукинова Г.В., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Романенко Е.С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., кандидат технических наук, доцент, начальник сектора сопровождения проектов технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: ФОС рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Основы аддитивных технологий»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

# 1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-13 знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	не понимает методы цифровых технологий в современной промышленности	не в достаточном объеме понимает методы цифровых технологий в современной промышленности	понимает методы цифровых технологий в современной промышленности	понимает основные технологии и области применения материалов аддитивных производств
ИД-2 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	не проводит выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсо-эффективной составляющей	не в достаточном объеме проводит выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсо-эффективной составляющей	проводит выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсо-эффективной составляющей	выполняет физические и химические процессы, протекающие при получении изделий, в т.ч. на основе наноматериалов, аддитивными технологиями
ИД-3 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования	не применяет навыки разработки 3D моделей изделий, разделения их на слои, создания G-кода	не в достаточном объеме применяет навыки разработки 3D моделей изделий, разделения их на слои, создания G-кода	применяет навыки разработки 3D моделей изделий, разделения их на слои, создания G-кода	применяет анализировать свойства и характеристики материалов и изделий аддитивных технологий
<i>Компетенция: ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i>				
Результаты обучения по дисциплине	не понимает ограничения и	не в достаточном объеме понимает	ограничения и функциональные	понимает методы

<p>(модулю): Индикатор: ИД-1 ОПК-14 понимает основы разработки и алгоритмов компьютерных программ</p>	<p>функциональные возможности аддитивных технологий как способа изготовления деталей и изделий машиностроения</p>	<p>ограничения и функциональные возможности аддитивных технологий как способа изготовления деталей и изделий машиностроения</p>	<p>возможности аддитивных технологий как способа изготовления деталей и изделий машиностроения</p>	<p>достижения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения, организацию контроля качества и управления технологическими процессами, правила разработки технологических процессов</p>
<p>ИД-2 ОПК-14 ориентируется в разных видах алгоритмов компьютерных программ</p>	<p>не разрабатывает технологические процессы изготовления деталей аддитивными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества</p>	<p>не в достаточном объеме разрабатывает технологические процессы изготовления деталей аддитивными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества</p>	<p>разрабатывает технологические процессы изготовления деталей аддитивными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества</p>	<p>подготавливает модели конструируемых изделий к изготовлению одним из методов аддитивного производства с учетом требований качества</p>
<p>ИД-3 ОПК-14 разрабатывает алгоритмы компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>не <b>использует</b> навыки рационального планирования ресурсов и времени работы оборудования в условиях аддитивного производства деталей</p>	<p>не в достаточном объеме <b>использует</b> навыки рационального планирования ресурсов и времени работы оборудования в условиях аддитивного производства деталей</p>	<p><b>использует</b> навыки рационального планирования ресурсов и времени работы оборудования в условиях аддитивного производства деталей</p>	<p>применяет основными методами работы с программным обеспечением при подготовке моделей деталей для их производства с использованием аддитивных технологий</p>

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса																											
		<b>Форма обучения очная семестр 5, Форма обучения очно-заочная семестр 8</b>																											
<b>1.</b>	1-6 2-10 3-1 4-9 5-7 6-2 7-3 8-4 9-5 10-8	Соотнесите вопросы с ответами <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="874 465 946 539" style="text-align: center;">№ п/п</th> <th data-bbox="946 465 1235 539" style="text-align: center;">Вопрос</th> <th data-bbox="1235 465 1544 539" style="text-align: center;">Ответ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="874 539 946 685" style="text-align: center;">1</td> <td data-bbox="946 539 1235 685">Дайте определение термину Моделирование:</td> <td data-bbox="1235 539 1544 685">Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 685 946 797" style="text-align: center;">2</td> <td data-bbox="946 685 1235 797">Что такое рендеринг?</td> <td data-bbox="1235 685 1544 797">Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 797 946 943" style="text-align: center;">3</td> <td data-bbox="946 797 1235 943">Где применяют трехмерную графику (изображение)?</td> <td data-bbox="1235 797 1544 943">Формула корней квадратного уравнения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 943 946 1133" style="text-align: center;">4</td> <td data-bbox="946 943 1235 1133">Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью:</td> <td data-bbox="1235 943 1544 1133">Формализацией</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1133 946 1424" style="text-align: center;">5</td> <td data-bbox="946 1133 1235 1424">Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:</td> <td data-bbox="1235 1133 1544 1424">Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1424 946 1648" style="text-align: center;">6</td> <td data-bbox="946 1424 1235 1648">Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это...</td> <td data-bbox="1235 1424 1544 1648">Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1648 946 1794" style="text-align: center;">7</td> <td data-bbox="946 1648 1235 1794">К числу математических моделей относится:</td> <td data-bbox="1235 1648 1544 1794">Математические</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1794 946 2085" style="text-align: center;">8</td> <td data-bbox="946 1794 1235 2085">Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:</td> <td data-bbox="1235 1794 1544 2085">Пять</td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Вопрос	Ответ	1	Дайте определение термину Моделирование:	Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине	2	Что такое рендеринг?	Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini	3	Где применяют трехмерную графику (изображение)?	Формула корней квадратного уравнения	4	Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью:	Формализацией	5	Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:	Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение	6	Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это...	Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней	7	К числу математических моделей относится:	Математические	8	Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:	Пять
№ п/п	Вопрос	Ответ																											
1	Дайте определение термину Моделирование:	Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине																											
2	Что такое рендеринг?	Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini																											
3	Где применяют трехмерную графику (изображение)?	Формула корней квадратного уравнения																											
4	Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью:	Формализацией																											
5	Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:	Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение																											
6	Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это...	Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней																											
7	К числу математических моделей относится:	Математические																											
8	Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:	Пять																											

		9	Математическая модель объекта:	Развлечения
		10	Сколько существует основных этапов разработки и исследование моделей на компьютере:	Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью
2.	а	SketchUp – программа для быстрого создания и редактирования трёхмерной графики. В каком формате сохраняются все файлы: а) *.skp б) *.jpg в) *.bmp		
3.	б	Чем технология FDM отличается от FFF: а) в зависимости от диаметра нити (1,75 – FDM, 2,85 мм — FFF) б) одно и то же, дело в патентах в) FDM – это аббревиатура для персональных принтеров, а FFF – промышленных машин		
4.	в	Резиновая детская игрушка: а) знаковая модель б) вербальная модель в) материальная модель		
5.	а	Какой материал из перечисленных еще не доступен для 3D-печати: а) древесина б) АБС-пластик в) титан		
6.	в	Какая из моделей не является знаковой: а) график б) рисунок в) музыкальная тема		
7.	б	Дайте определение 3D-моделированию: а) Область деятельности, в которой компьютерные технологии используются для создания изображений. б) Процесс создания трёхмерной модели объекта. в) Построении проекции в соответствии с выбранной физической моделью.		
8.	в	Моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, называется: а) формальным б) математическим в) материальным		
9.	а	Что такое Рендеринг: а) построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью		

		б) доработка изображения в) придание движения объектам
10.	в	Что является основными параметрами в 3D-моделировании: а) длина, глубина и высота б) объем фигуры в) глубина, высота и ширина
11.	б	Базовый вид 3D-моделирования: а) Поверхностное моделирование б) Полигональное моделирование в) Твердотельное моделирование
12.	а	Моделирование, основанное на мысленной аналогии, называется: а) идеальным б) мысленным в) знаковым
13.	б	Автоматический расчёт взаимодействия частиц, твёрдых/мягких тел с моделируемыми силами гравитации, ветра, выталкивания, а также друг с другом, называется: а) Анимация б) Динамическая симуляция в) Текстурирование
14.	а	Что является моделью объекта яблоко: а) муляж б) варенье в) компот
15.	в	Сколько основных этапов создания трёхмерного изображения: а) 4 б) 5 в) 6
16.	а	Модель: а) упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении б) материальный объект в) визуальный объект
17.	б	Кто создал 3D-моделирование: а) Чак Халл б) Айвен Сазерленд в) Алан Тьюринг
18.	в	Что из этого не является требованием к культурному ландшафту: а) наличие охраны территории б) отсутствие однообразия в) отсутствие благоустройства
19.	б	Программное обеспечение, позволяющее создать трёхмерную графику: а) Cycles б) Unreal Engine в) Dolby 3D
20.	в	Что из перечисленного не является программным обеспечением для создания 3D-

		моделей: а) Autodesk 3Ds Max б) Agisoft PhotoScan в) Microsoft Office PowerPoint
21.	б	Когда создали 3D-моделирование: а) 1973 год б) 1963 год в) 1953 год
22.	б	Первая программа для 3D-моделирования: а) Houdin б) SketchUp в) Blender
23.	б	Где чаще применяется 3D-моделирование: а) в кинематографе б) в современных компьютерных играх в) в печатной продукции
24.	в	Какова точность воссоздания 3D-моделей артефактов: а) низкая б) средняя в) высокая
25.	в	3D-моделирование используют в: а) Медицине б) Инженерии в) оба варианта верны г) нет верного ответа
26.	в	3D-моделирование используют в: а) Археологии б) Дизайне в) оба варианта верны г) нет верного ответа
27.	а	Первым этапом при оцифровке источника и создании 3D-модели является: а) моделирование б) анимация в) текстурирование
28.	в	В каком направлении используется 3D-моделирование в медицине: а) точечная и комплексная томография б) создание и конструирование протезов в) оба варианта верны г) нет верного ответа
29.	SLA-технология	_____ – это метод поэтапного послойного отверждения жидкого фотополимера лазером.
30.	SLS-технология	_____ – это метод послойного селективного лазерного плавления металлических порошков, который дает возможность безотходного изготовления деталей или заготовок непосредственно по данным из 3D CAD-систем практически любой сложности из широкого спектра металлов.

## **2. Описание шкалы оценивания**

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

*Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.*

## **3. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

*Оценка «зачтено» выставляется студенту, освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;*

*Оценка «не зачтено» выставляется студенту который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.*