

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 24.04.2023 10:39:56
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа дисциплины составлена на основе единых подходов к структуре и содержанию программ высшего педагогического образования («Ядро высшего педагогического образования»)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О.07.12	3D-моделирование и прототипирование

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Технология. Дополнительное образование (техническое)
Уровень образования	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Разработчики:

должность	учёная степень, звание	подпись	ФИО
Доцент кафедры ИИТиМОИ	К. п. н.		Н.Б. Паршукова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
ИИТиМОИ	А.А. Рузаков	8	06.04.2023	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2	ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	5
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	8
5	ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ.....	16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «3D-моделирование и прототипирование» относится к (обязательной части) или (части, формируемой участниками образовательных отношений) Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки/специальности 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавриат), направленность/профиль «Технология. Дополнительное образование (техническое)». Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

1.3 Изучение дисциплины «3D-моделирование и прототипирование» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Техническое творчество и основы проектирования, Техническое конструирование и моделирование, при проведении следующих практик: учебная практика ознакомительная (предметная) по технологии, учебная практика (по обработке конструкционных материалов, учебная практика (по техническому творчеству).

1.4 Дисциплина «3D-моделирование и прототипирование» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: Методика обучения и воспитания в системе дополнительного образования, Основы технопредпринимательства, для проведения следующих практик: производственная практика (научно-исследовательская работа).

1.5 Цель изучения дисциплины.

Формирование профессиональных компетенций, обучающихся в области 3D моделирования, прототипирования, 3D печати и готовности применять их в профессиональной деятельности в сфере общего образования в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта в предметной области «Технология».

1.6 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Код и наименование компетенции по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-10 способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности	ПК.10.1 владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах
	ПК.10.2 демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда
	ПК.10.3 демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда
ПК-11 способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды	ПК.11.1 владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов
	ПК.11.2 демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды
	ПК.11.3 демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

Таблица 2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине		
	знать	уметь	владеть
ПК.10.1 владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах	особенности современного технологических процессов 3D моделирования и прототипирования	создавать 3D модель с использованием технологии 3D моделирования	навыками технологического процесса 3D моделирования
ПК.10.2 демонстрирует	возможности и	использовать программное	технологией 3D печати с

умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда	преимущества 3D редакторов и средств прототипирования для создания объектов труда	обеспечение и учебное оборудование для создания объектов с использованием 3D моделирования	использованием учебного оборудования
ПК.10.3 демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда	этапы построения 3D модели	планировать процесс создания прототипа изделия	навыками применения технологий 3D моделирования и 3D печати
ПК.11.1 владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов	особенности процесса разработки конструкторской и технологической документации с использованием программных сервисов	проектировать объекты на основе конструкторской и технологической документации	навыками разработки конструкторской и технологической документации для проектирования объектов
ПК.11.2 демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды	методы проектирования и конструирования при создании объектов труда	проектировать и конструировать с использованием программных сред объекты труда	навыками создания объектов труда на основе проектирования в программных средах
ПК.11.3 демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений	процесс разработки объектов предметной среды и новых технологических решений с использованием программных сред	проектировать и конструировать объекты предметной среды и новых технологических решений	навыками разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

2 ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 3

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
		Л	ЛЗ		ПЗ		СРС	Итого часов
				В т.ч. в форме практи ческой подгот овки		В т.ч. в форме практи ческой подгот овки		
10 семестр								
Итого в семестре		8	38		8		54	108
Раздел 1. Понятие модели. Виды и свойства моделей.								
1	Понятие модели. Виды и свойства моделей. Макетирование. Компоненты технологии макетирования: выполнение развертки, сборка деталей макета.	2					2	4
2	Технология макетирования. Развертка. Сборка деталей макета.				2		2	4
3	Создание макетов с помощью программных средств.				2		2	4
Раздел 2. 3D моделирование								
4	3D-моделирование - технология создания визуальных моделей.	2					2	4
5	Программное обеспечение для 3D моделирования.		2				2	4
6	Графические примитивы в 3D- моделировании.		2				2	4
7	Технология твердотельного моделирования	2					2	4
8	Операции формообразования в твердотельном моделировании: вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.		4				2	6
9	Построение тел вращения на основе сплайна		2				2	4
10	Построение 3D модели по сечениям		2				2	4
11	Поворот тел в пространстве.		2				4	6
12	Использование ограничений и параметризации при создании 3D модели		2				2	4
13	Способы обеспечения точности построения		2				2	4
14	Применение основных приемов редактирования 3D модели. Сборка модели.		2				2	4
15	Создание твердотельных моделей в 3D редакторе		2				4	6
16	Облачные сервисы в 3D- моделировании.		2				4	6
Раздел 3. Прототипирование								

17	Технология создания и исследования прототипов.	2			2		2	6
18	Разработка графической документации		2		2		2	6
19	Технологии 3D печати		4				2	6
20	Работа с программным обеспечением для 3D печати		2				2	4
21	Создание 3D прототипа для 3D печати		2				4	6
22	Аддитивные технологии		2				2	4
23	Перенос выявленных свойств прототипов на реальные объекты.		2				2	4
Форма промежуточной аттестации								
	Зачет							
	Экзамен							
	Дифференцированный зачет							
	Контрольная работа							
	Курсовая работа/ Курсовой проект							
	Итого по дисциплине							108

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)
1. Основная литература	
1.	Королев, А. Л. Компьютерное моделирование : ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ / А. Л. Королев. – Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2022. – 242 с. – ISBN 978-5-907611-29-0. – EDN PRABJX. URL: http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/11678
2.	Королев, А. Л. Компьютерное Моделирование объектов, процессов и систем : УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / А. Л. Королев, Н. Б. Паршукова. – Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2022. – 308 с. – ISBN 978-5-907611-11-5. – EDN DCKNCS. URL: http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/11645
3.	Компас-3D : полное руководство. От новичка до профессионала / Н. В. Жарков, М. А. Минеев, М. В. Финков, Р. Г. Прокди. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 672 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/44023.html (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4.	Горельская, Ю. В. 3D-моделирование в среде КОМПАС : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» / Ю. В. Горельская, Е. А. Садовская. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004. — 30 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/21558.html (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Дополнительная литература	
5.	Мефодьева, Л. Я. Практика КОМПАС. Первые шаги : учебное пособие / Л. Я. Мефодьева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 123 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/45482.html (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6.	Королев, А. Л. Компьютерное моделирование объектов, процессов и систем / А. Л. Королев, Н. Б. Паршукова. – Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2020. – 329 с. – ISBN 978-5-907409-15-6. – EDN ХОТТРО. URL: http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/8481

3.2 Электронная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование	Ссылка на информационный ресурс
1.	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	Обучающие материалы по КОМПАС-3D	https://kompas.ru/publications/video/

4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

4.1.1. Текущий контроль

№ п/п	Наименование оценочного средства Содержание оценочного средства	Код компетенции, индикатора
Раздел 1. Понятие модели. Виды и свойства моделей.		
1.	Контрольная работа в виде тестирования	ПК-10.1
Раздел 2. 3D моделирование		
2.	Тестирование	ПК-10.1, ПК-10.2
3.	Защита лабораторных работ	ПК-10.3, ПК-11.2
Раздел 3. Прототипирование		
4.	Тестирование	ПК-11.1
5.	Защита лабораторных работ	ПК-11.2, ПК-11.3

Вопросы для контрольной работы по разделу 1 «Понятие модели. Виды и свойства моделей»

1. Сформулируйте понятие «Модель».
2. Какие виды моделей бывают?
3. Перечислите свойства модели.
4. Дайте определение понятию «Макетирование».
5. Какие виды макетирования выделяют?
6. Что понимается под сборкой макета?

Количество баллов: 20.

Вопросы для тестирования по разделу 2 «3D моделирование»

Вопрос 1. Что определяет Стилль штриховки?

- a) Материал детали
- b) Объем детали
- c) Цвет линий
- d) Массу детали

Вопрос 2. Для изменения формата и ориентации чертежа используется инструмент ...

- a) Настройка интерфейса
- b) Параметры текущего вида
- c) Менеджер библиотек
- d) Менеджер документа

Вопрос 3. Каким образом укоротить отрезок?

- a) Щелкнуть по отрезку и укоротить вручную, перетаскивая мышкой за маркер
- b) Два раза щелкнуть по отрезку и изменить его длину в окошке внизу на текущей панели

- с) верны оба утверждения

Вопрос 4. Как выполнить скругление на углах объекта?

- а) Инструменты / Геометрия / Скругления / Скругление на углах объекта
- б) Геометрия / Скругления
- с) Инструменты / Геометрия / Скругления
- д) Инструменты / Геометрия / Дуги / Дуга по двум точкам

Вопрос 5. Программа КОМПАС это:

- а) растровый графический редактор
- б) текстовый редактор
- с) векторный графический редактор
- д) табличный редактор

Вопрос 6. Строка параметров в Компас-3D объектов используется при

- а) автоматическом вводе параметров
- б) переключении инструментальных панелей
- с) создания надписей
- д) ручном вводе параметров

Вопрос 7. Как выполнить симметрию объекта в системе КОМПАС?

- а) Выбрать команду Редактор / Симметрия и указать ось симметрии
- б) Выбрать команду Сдвиг
- с) Нажать кнопку «Прервать команду» на панели специального управления
- д) Выбрать команду Поворот

Вопрос 8. Как задать чертежу масштаб?

- а) Воспользоваться командой Меню: Вставка / Вид и затем задать масштаб в окошке на панели внизу
- б) Правой кнопкой мыши / Изменить масштаб
- с) Активизировать объект двойным щелчком и на панели внизу задать масштаб
- д) Написать масштаб от руки в ячейке основной надписи чертежа

Количество баллов: 20.

Отчеты по лабораторным работам по разделу 2 «3D моделирование»

Задание 1. Разработайте 3D модель с использованием операции вычитание, пересечение, объединение.

Задание 2. Разработайте 3D модель по заданным размерам с использованием операции вращения на базе сплайна.

Задание 3. Постройте сложную 3D модель по сечениям. Продемонстрируйте модель в различных развертках.

Задание 4. Разработайте модель детали по заданному 2D чертежу (втулка, упор, зубчатое колесо и др.).

Задание 5. Доработайте 3D модель до заданного чертежа. Выполните сборку модели из нескольких деталей.

Количество баллов: 25.

Вопросы для тестирования по разделу 3 «Прототипирование»

Вопрос 1. Вид принтера (по области использования), который подходит для изготовления отдельных небольших предметов поштучно.

- a) домашний
- b) промышленный
- c) профессиональный

Вопрос 2. Методика создания физического объекта на базе цифровой 3D-модели

- a) 3D-прототипирование
- b) макетирование
- c) травление
- d) выплавка

Вопрос 3. Используемые материалы для 3D-прототипирования, используемые до изобретения 3D принтеров

- a) глина
- b) гипс
- c) воск
- d) соль
- e) земля
- f) резина
- g) силикон

Вопрос 4. Устройства, с помощью которых создаются точные цифровые копии определенного объекта.

- a) 3D принтеры
- b) 3D сканеры
- c) 3D плоттеры
- d) 3D мониторы

Вопрос 5. Программы, которые разбивают 3D-модель на слои, состоящие из контура с заливкой или без нее.

- a) слайсеры
- b) спойлеры

Вопрос 6. Выравнивание плоскости стола, то есть платформы печати-

- a) филамент
- b) механическая калибровка

Вопрос 7. Постпечатный процесс шлифовки, сглаживания или покраски поверхности, который осуществляется для того чтобы выращенная 3D модель выглядела максимально качественно и профессионально.

- a) изготовление

- b) постобработка
- c) ретушь
- d) оплавка

Вопрос 8. 3D модель можно получить:

- a) Рисованием
- b) 3D сканированием
- c) CAD программой
- d) CAM программой

Вопрос 9. Для первого этапа твердотельного моделирования создают:

- a) эскиз
- b) вспомогательную плоскость
- c) вспомогательные линии
- d) систему координат

Вопрос 10. Отслоение модели от стола при печати происходит из-за:

- a) плохой адгезии
- b) деформации вследствие сквозняков
- c) неверно выбранной температуры экструдера
- d) неверно подобранного размера сопла экструдера

Количество баллов: 20.

Отчеты по лабораторным работам по разделу 3 «Прототипирование»

Задание 1. Разработайте 3D прототип изделия по заданному чертежу.

Задание 2. Разработайте на основе созданной 3D модели графическую документацию в виде чертежа с описанием.

Задание 3. По ранее созданной 3D модели создайте stl файл, проведите обработку в программеслайсере и напечатайте модель на 3D принтере.

Количество баллов: 15.

4.1.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с локальным нормативным актом в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачета.

Вопросы к зачету:

1. Сформулируйте понятие «Модель». Какова роль моделирования для современных технологий?
2. Какими свойствами должна обладать модель?
3. Понятие моделирования и основные алгоритмы создания моделей.
4. Особенности моделирования различных процессов и явлений.
5. Что понимается под системой автоматизированного проектирования (САПР)?
6. САПР в 3D моделировании.
7. Опишите технологию макетирования.
8. Что понимается под разверткой макета?
9. Создание трехмерных и псевдотрехмерных поверхностей.

10. В чем состоят особенности 3D-моделирования?
11. Особенности использования цифровых моделей объектов.
12. Программные средства для создания различных видов моделей.
13. Что такое каркасное моделирование?
14. Что такое поверхностное моделирование?
15. Что такое твердотельное моделирование?
16. Перечислите возможности твердотельного моделирования.
17. Основные инструменты создания элементов 3D моделей.
18. Моделирование геометрических объектов.
19. Перечислите основные твердотельные операции.
20. Что понимается под булевыми (логическими) операциями для создания сложных 3D объектов?
21. С помощью какой 3D-операции можно произвести вырезание? Можно ли восстановить вид модели после выполнения какой-либо 3D- операции?
22. Опишите процесс создания объекта по сечениям.
23. В чем состоят особенности использования ограничений и параметризации при создании 3D объектов?
24. Объектно-ориентированное и параметрическое 3D моделирование.
25. Каким образом можно обеспечить точность построения 3D модели?
26. Алгоритм построения тел вращения в 3D редакторе.
27. Приведите примеры способов редактирования 3D модели.
28. Построение модели пирамиды в 3D ПО.
29. Система твердотельного моделирования (SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАС3D и др.). Моделирование прямозубых зубчатых колес.
30. Система твердотельного моделирования. Работа со сборками. Виды сопряжений в сборках.
31. Опишите примеры программных средств для 3D моделирования и их возможности.
32. Примеры обработки изображений на ПО.
33. Области использования растровых и векторных моделей. Типовые задачи, решаемые с использованием различных моделей.
34. Опишите процесс создания нового объекта с использованием современных программных средств и аддитивных технологий.
35. Сформулируйте требования к технической документации для создания прототипа.
36. Способы получения цифровых прототипов современными средствами: сканирование, программные локальные и облачные среды.
37. Быстрое прототипирование и изготовление изделий, преимущества и недостатки.
38. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Отверждение на твердом основании.
39. Процессы быстрого прототипирования. Моделирование методом наплавления.
40. Функциональное проектирование в САПР. Математические модели. Классификация математических моделей.
41. Предложите программное обеспечение для 3D печати и опишите его возможности.
42. Конвертация файлов для подготовки 3D печати.
43. Одно и двухэкструдерные принтеры. Особенности применения.
44. Материалы, используемые для 3D печати.

45. Сформулируйте основные недостатки, возникающие при печати 3D объекта и способы их устранения.
46. Опишите технологию прототипирования.
47. Каким образом можно протестировать свойства прототипа на реальных объектах?
48. В чем состоят особенности аддитивных технологий?
49. Общая схема создания по сканированным снимкам.
50. Рабочее поле SENSE сканера.
51. Виды 3D сканеров.

Задания к зачету:

1. По чертежу детали создать ее 3D модель.
2. Дана 3-х мерная модель в развертке с размерами. Построить в 3D редакторе аналогичную модель.
3. По 3D модели создать чертеж со всеми обозначениями.
4. Рассчитать оптимальное время печати 3D модели с заданным качеством.
5. Сделать расчеты прототипа и создать модель по вычисленным размерам для детали робота (втулка, шестеренка, вал и др.).

4.2 Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код и наименование компетенции и для ОП ВО, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Шкала оценивания			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
ПК.10 способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности (ПК.10.1, ПК.10.2, ПК.10.3)	Уверенно знает технологии и инструменты создания 3D-моделей объектов, способы получения прототипов	Знает технологии и инструменты создания 3D-моделей объектов, способы получения прототипов	Поверхностно знает технологии и инструменты создания 3D-моделей объектов, способы получения прототипов	Не знает технологии и инструменты создания 3D-моделей объектов, способы получения прототипов
	Умеет эффективно выбирать материалы, технологии, инструменты, настраивать оборудование для процесса изготовления прототипов	Умеет выбирать материалы, технологии, инструменты, настраивать оборудование для процесса изготовления прототипов	Недостаточно эффективно может выбирать материалы, технологии, инструменты, настраивать оборудование для процесса изготовления прототипов	Не умеет выбирать материалы, технологии, инструменты, настраивать оборудование для процесса изготовления прототипов
	Уверенно владеет навыками моделирования и осуществления процесса изготовления	Владеет навыками моделирования и осуществления процесса изготовления прототипа	Поверхностно владеет навыками моделирования и осуществления процесса изготовления прототипа	Не владеет навыками моделирования и осуществления процесса изготовления

	прототипа			прототипа
ПК.11 способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды (ПК.11.1, ПК.11.2, ПК.11.3)	Уверенно знает элементы технологии проектирования в 3D-системах, способами создания технической и технологической документации, основы прототипирования объектов	Знает теоретические основы элементы технологии проектирования в 3D-системах, способами создания технической и технологической документации, основы прототипирования объектов	Поверхностно знает элементы технологии проектирования в 3D-системах, способами создания технической и технологической документации, основы прототипирования объектов	Не знает элементы технологии проектирования в 3D-системах, способами создания технической и технологической документации, основы прототипирования объектов
	Умеет эффективно создавать цифровые прототипы объектов, разрабатывать техническую документацию, критически оценивать принятие решений	Умеет создавать цифровые прототипы объектов, разрабатывать техническую документацию, критически оценивать принятие решений	Недостаточно эффективно может создавать цифровые прототипы объектов, разрабатывать техническую документацию, критически оценивать принятие решений	Не умеет создавать цифровые прототипы объектов, разрабатывать техническую документацию, критически оценивать принятие решений
	Уверенно владеет навыками разработки 3D-моделей объектов, способами разработки конструктивных форм деталей в цифровом прототипе	Владеет навыками разработки 3D-моделей объектов, способами разработки конструктивных форм деталей в цифровом прототипе	Поверхностно владеет навыками разработки 3D-моделей объектов, способами разработки конструктивных форм деталей в цифровом прототипе	Не владеет навыками разработки 3D-моделей объектов, способами разработки конструктивных форм деталей в цифровом прототипе

Код компетенции, код индикаторов компетенции					
ПК.10 (ПК.10.1, ПК.10.2, ПК.10.3)					
ПК.11 (ПК.11.1, ПК.11.2, ПК.11.3)					
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки вделения уровня (критерии оценки сформированности)		Пятибалльная шкала (академическая) оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Высокий (продвинутый)	Творческая деятельность	Обучающийся самостоятельно	готов решать стандартные и нестандартные	Отлично	86-100
				зачтено	

		профессиональные задачи в предметной области дисциплины			
Средний (оптимальный)	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы	Обучающийся готов самостоятельно решать различные стандартные профессиональные задачи в предметной области	Хорошо		61-85
Пороговый	Репродуктивная деятельность	Обучающийся способен решать необходимый минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины	Удовлетворительно		41-60
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно / не зачтено		40 и ниже

4.3 Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете)

5 «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> -затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;

(зачтено)	-выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

5 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. учебная аудитория для лекционных занятий
2. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
3. лаборатория
4. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
5. компьютерный класс
6. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC
 - КОМПАС-3D (учебная версия)
 - UltiMaker Cura
 - Blender
7. Специализированное оборудование и технические средства обучения
 - Проектор
 - Компьютер/ноутбук
 - Телевизор
 - Интерактивная доска
 - Мультимедийная панель
 - 3D принтер