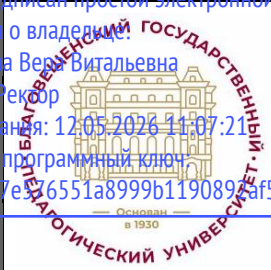



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.05.2026 11:07:21
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e376551a8999b1190897af53989426420536b0r375a454e5778y

	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физико-математического
образования и технологии
ФГБОУ ВО «БГПУ»

Н.В. Слесаренко
«03» сентября 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Направление подготовки
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Профиль
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры
информатики и МПИ
(протокол № 6 от «26» марта 2025 г.)**

Благовещенск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)	7
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	13
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ	23
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	23
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	23
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	24
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	25
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	26

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: изучение базовых понятий машинной графики, математических методов и алгоритмов, систем геометрического моделирования, формирование навыков работы в различных графических редакторах.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Компьютерная графика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 (Б1.В.12).

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-7.

- **ОПК-1.** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, **индикаторами** достижения которой является:

- **ИД-1опк-1-знать:** основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;
- **ИД-2опк-1-уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- **ИД-3опк-1-иметь навыки:** теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

- **ПК-7.** Способность выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных, **индикаторами** достижения которой является:

- **ИД-7пк-1-знает:** Стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система. Тенденции в графическом дизайне. Технические требования к интерфейсной графике. Технологии алгоритмической визуализации данных.
- **ИД-7пк-2-умеет:** Оптимизировать интерфейсную графику под различные разрешения экрана; Разрабатывать графический дизайн интерфейсов. Создавать графические документы в программах подготовки векторных и растровых изображений. Создавать интерактивные прототипы интерфейса.
- **ИД-7пк-3-владеет навыком:** Визуализация цифровых данных Описание логики работы элементов интерфейса, их взаимосвязи, взаимодействия и вариантов состояний.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия начертательной геометрии и машинной графики;
- структуру и основные этапы разработки алгоритмов машинной генерации графических примитивов;
- основы 3D-моделирования и 3D-печати;
- алгоритмы фрактальной графики;
- требования к оформлению технической документации в соответствии с ГОСТ и ЕСКД;

уметь:

- работать с векторной и растровой графикой;
- готовить модели к 3D-печати;
- создавать и читать чертежи;
- строить поверхностные и твердотельные модели;

владеть:

- подготовки изображений для публикации на сайте;
- навыками работы в графических редакторах Adobe Photoshop, Inkscape;
- навыками твердотельного моделирования, методами и средствами виртуальной инженерии, основами проецирования;
- аддитивными технологиями.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная графика» составляет 6 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (216 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4	Семестр 5
Общая трудоемкость	216	72	144
Аудиторные занятия	90	36	54
Лекции	32	12	20
Лабораторные работы	58	24	34
Самостоятельная работа	90	36	54
Вид итогового контроля	36	зачет	экзамен 36

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6	Семестр 7
Общая трудоемкость	216	104	112
Аудиторные занятия	20	10	10
Лекции	8	4	4
Лабораторные работы	12	6	6
Самостоятельная работа	183	90	93
Вид итогового контроля	13	зачет 4	экзамен 9

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**2.1 Очная форма обучения****Учебно-тематический план**

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	
1.	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи.	12	4	-	8

2.	Представление графической информации и ее машинная генерация	10	2	-	8
3.	Растровая графика.	26	2	12	12
4.	Векторная графика.	20	2	8	10
5.	Фрактальная графика.	16	2	4	10
6.	Основы 3D-моделирования	16	4	2	10
7.	Моделирование в КОМПАС 3D	50	8	22	20
8.	Аддитивные технологии	30	8	10	12
	Зачет	0	0	0	0
	Экзамен	36	0	0	0
ИТОГО		216	32	58	90

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи.	лек	Презентация с использованием ИКТ	4
2.	Представление графической информации и ее машинная генерация	лек	Презентация с использованием ИКТ	2
3.	Растровая графика.	лек	Презентация с использованием ИКТ	2
4.	Векторная графика.	лек	Презентация с использованием ИКТ	2
5.	Фрактальная графика.	лек	Презентация с использованием ИКТ	2
6.	Основы 3D-моделирования	лек	Презентация с использованием ИКТ	4
7.	Моделирование в КОМПАС 3D	лек	Лекция с демонстрацией программы на проекционном экране	8
8.	Аддитивные технологии	лек	Презентация с использованием ИКТ и демонстрация программы на про-	8

			екционном экране	
9.	Моделирование в КОМПАС 3D	лб	Мастер-класс с использованием проекционного экрана	8
10.	Аддитивные технологии	лб	Мастер-класс с использованием проекционного экрана	2
ИТОГО				42

2.2 Заочная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	
1.	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи.	21	1	-	20
2.	Представление графической информации и ее машинная генерация	10	1	-	10
3.	Растровая графика.	23	1	2	20
4.	Векторная графика.	23	0,5	2	20
5.	Фрактальная графика.	23	0,5	2	30
6.	Основы 3D-моделирования	48	1	2	20
7.	Моделирование в КОМПАС 3D	14	2	2	43
8.	Аддитивные технологии	21	1	2	20
	Зачет	4			0
	Экзамен	9			0
ИТОГО		216	8	12	183

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи.	лек	Презентация с использованием ИКТ	1
2.	Представление графической информации и ее машинная генерация	лек	Презентация с использованием ИКТ	1
3.	Растровая графика.	лек	Презентация с использованием ИКТ	1
4.	Векторная графика.	лек	Презентация с использованием ИКТ	0,5

			ИКТ	
5.	Фрактальная графика.	лек	Презентация с использованием ИКТ	0,5
6.	Основы 3D-моделирования	лек	Презентация с использованием ИКТ	1
7.	Моделирование в КОМПАС 3D	лек	Лекция с демонстрацией программы на проекционном экране	2
8.	Аддитивные технологии	лек	Лекция с демонстрацией программы на проекционном экране	1
9.	Моделирование в КОМПАС 3D	лб	Мастер-класс с использованием проекционного экрана	2
10.	Аддитивные технологии	лб	Мастер-класс с использованием проекционного экрана	2
	ИТОГО			12

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи. Область применения компьютерной графики. Классификация графических изображений. Виды компьютерной графики. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи. Форматы графических файлов. Отображение геометрического объекта на плоскости и в пространстве. Аппарат проецирования: точка, прямая, плоскость, линия, поверхность; центральное и параллельное проецирование; аксонометрические проекции. Теорема Польке. Коэффициенты искажения по осям. Свойства аксонометрических проекций. Изометрия, диметрия, триметрия.

Тема 2. Представление графической информации и ее машинная генерация. Аффинные преобразования на плоскости и в пространстве. Программные средства компьютерной графики, алгоритмы представления графических примитивов. Растровая развертка отрезка прямой. Закраска области цветом контура.

Тема 3. Растровая графика. Основные понятия и характеристики. Цвет. Цветовые модели. Достоинства и недостатки. Интерфейс и основные приемы работы в программах растровой графики.

Тема 4. Векторная графика. Основные понятия и характеристики. Графические примитивы. Наложение текстур. Достоинства и недостатки. Интерфейс и основные приемы работы в программах векторной графики.

Тема 5. Фрактальная графика. Понятие фрактала. Область использования фракталов. Виды фракталов. Геометрические, алгебраические, стохастические фракталы. Алгоритм построения фрактала.

Тема 6. Основы 3D-моделирования. Виды моделирования. Программное обеспечение САПР. Полигональное проектирование. Параметрическое твердотельное моделирование. Аддитивные технологии.

Тема 7. Моделирование в КОМПАС 3D. Интерфейс программы; знакомство с основными приемами и техниками создания моделей с различной геометрией. Приемы использования операции копирования; ломаные линии и сплайновые кривые, приемы работы с инструментом Окружность, сложные формы, выдавливание эскиза; операция сечения плоскостью; тела вращения.

Тема 8. Аддитивные технологии. Обзор аддитивных технологий. Основы послойного изготовления деталей. Виды 3D-принтеров. Конструкция 3D-принтера. Настройки 3D-принтера. Особенности проектирования трехмерных моделей для 3D-печати. Обзор программного обеспечения. Подготовка модели к 3D-печати. Работа в программах Ultimaker Cura и FlashPrint.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общие методические рекомендации

В процессе изучения дисциплины происходит освоение студентами теоретических и практических основ создания графических объектов, методов работы в графических редакторах, средств графического моделирования объектов.

Представленные материалы помогут оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика», включая самостоятельную подготовку.

Список литературы – расширенный и позволяет использовать материалы не только для подготовки к аудиторным занятиям, но и для организации самостоятельной работы, а также для расширения собственных представлений по отдельным аспектам изучаемой дисциплины.

4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Приступая к изучению курса « Компьютерная графика», студент должен иметь общие представления об объекте, предмете, методах, и структуре данной дисциплины; о ее месте в системе общественных наук и ее соотношении с другими науками; о ее практическом применении в профессиональной деятельности; о характере научной и учебной литературы, которую предстоит изучить. Продуманная и целенаправленная подготовка к лекции закладывает необходимые основы для глубокого восприятия лекционного материала.

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию. Многие студенты активно используют «систему опережающего чтения», то есть предварительно прочитывают лекционный материал, содержащийся в СЭО БГПУ, закладывают базу для более, глубокого восприятия лекции.

Другой формой самостоятельной работы студента является посещение лекции, внимательное слушание выступления лектора и конспектирование основных теоретических положений лекции. Внимательное слушание лекции, уяснение основного её содержания, краткая, но разборчивая запись лекции - неременное условие успешной

самостоятельной работы каждого студента. Поэтому студенты, присутствующие на лекциях, обязаны не только внимательно слушать преподавателя, но и конспектировать излагаемый им материал. При этом конспектирование материала представляет собой запись основных теоретических положений, рассуждений, излагаемых лектором. Нужно помнить, что конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и зачету, но и глубже и основательней вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить материал.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лекционному занятию. Наличие разборчивого, краткого конспекта лекции, позволит студенту задуматься над прочитанным лекционным материалом, изучить специальную литературу по теме лекции.

Заключительным этапом является повторение материала по конспекту, которое способствует ясному пониманию и глубокому овладению материалом. Но эта работа может быть проделана непосредственно накануне лекционного занятия.

4.3 Методические рекомендации по подготовке к опросам, тестам

Для подготовки к прохождению опросов необходимо повторить материал лекции. При прохождении опроса студенту будет предложено ответить на два вопроса по изучаемой теме. Необходимо в нескольких предложениях изложить самую суть вопроса.

Тестирование проводится в СЭО БГПУ. Для подготовки к тестированию необходимо проработать внимательно лекционный материал и, при необходимости, обратиться к преподавателю за консультацией.

4.4 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения использования информационных и других ресурсов, предоставляемых университетом.

Подготовка к лабораторным работам сводится изучению теоретического материала по указанной теме, подготовке ответов на вопросы, используя конспекты лекций и дополнительную литературу. При необходимости можно обращаться за консультацией к преподавателю.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

В случае появления каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций.

Для проведения практических занятий используются компьютеры, оснащенные ОС Windows 2000 и выше, система электронного образования университета. Возможно использование проектора или интерактивной доски.

4.5 Методические рекомендации для студентов заочной формы обучения

Изучение дисциплины студентами заочного отделения специальности предусматривает выполнение следующих видов работ:

1. Изучение теории. При определении объема изучаемого материала следует руководствоваться: тематикой практических работ и программой зачета.

При изучении теории можно пользоваться источниками из списка основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсами, рекомендованными преподавателем, теоретическими материалами электронного курса дисциплины в СЭО БГПУ.

2. Практические задания. Для закрепления теории и качественной подготовки к зачету стоит при ее изучении параллельно выполнять задания практикума, руководствуясь методическими указаниями в СЭО БГПУ.

Отчеты о выполнении заданий и контрольных работ оформляется в соответствии с образцом и в указанные сроки отправляется преподавателю на проверку посредством Системы электронного обучения БГПУ.

Задания, теоретический материал, контрольные работы, список основной и дополнительной литературы, тесты и опросы, вопросы к экзамену размещены в Системе электронного обучения (СЭО) БГПУ.

4.6 Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Компьютерная графика» организуется с целью формирования профессиональных компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию различных источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике;
- развития познавательных способностей студентов, формирования самостоятельности мышления;
- развития активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации, саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

В ходе изучения дисциплины «Компьютерная графика» предлагается выполнить различные виды самостоятельной работы:

- выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- изучение отдельных тем (вопросов) дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом, составление конспектов;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра).

В методических указаниях излагается порядок выполнения лабораторных работ. При выполнении работ используются электронные текстовый редактор MS Word, Adobe Photoshop, Inscapе, КОМПАС, 3ds MAX .

Перед выполнением работы следует изучить теоретический материал и ответить на контрольные вопросы. К зачету по работе предъявляется файл(ы), подготовленные в соответствующем ПО. Результаты работы сохранять в файл и отправить в систему электронного обучения.

4.7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Оценочные средства.
2. Задания.
3. Перечень вопросов к промежуточному опросу.
4. Вопросы к итоговому тестированию.
5. Список литературы и информационных ресурсов.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
студентов по дисциплине
Очная форма обучения**

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи.	Работа с конспектом лекций, опрос в СЭО БГПУ	8
2.	Представление графической информации и ее машинная генерация	Работа с конспектом лекций, опрос в СЭО БГПУ	8
3.	Растровая графика.	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	12
4.	Векторная графика.	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	10
5.	Фрактальная графика.	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	10
6.	Основы 3D-моделирования	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	10
7.	Моделирование в КОМПАС 3D	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	20
8.	Аддитивные технологии	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	12
	ИТОГО		90

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи.	Работа с конспектом лекций, опрос в СЭО БГПУ	20
2	Представление графической информации и ее машинная генерация	Работа с конспектом лекций, опрос в СЭО БГПУ	10
3	Растровая графика.	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	20

4	Векторная графика.	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	20
5	Фрактальная графика.	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	30
6	Основы 3D-моделирования	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	20
7	Моделирование в КОМПАС 3D	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	43
8	Аддитивные технологии	Работа с конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	20
	ИТОГО		183

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методические указания к лабораторным работам выставлены в СЭО БГПУ по адресу: <http://moodle2.bgpu.ru/>

Студенты заочной формы обучения выполняют задания практикума в рамках часов самостоятельной работы и отправляют их в СЭО БГПУ.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Тема 3. Растровая графика. Adobe Photoshop: 12 часов.

Содержание

1. Знакомство с фильтрами. 2 часа.
Цель: Знакомство со способами коррекции изображения и создания различных эффектов с помощью фильтров.
2. Цветокоррекция и ретуширование. 4 часа.
Цель: Овладение навыками тоновой и цветовой коррекции.
3. Фотомонтаж. 2 часа.
Цель: Получение навыков выделения, извлечения и соединения объектов в фотомонтаж.
4. Подготовка анимированных изображений. 2 часа.
Цель: Овладение навыками анимации изображений в Photoshop.
5. Разработка текстур для 3d графики. 2 часа.
Цель: Овладение навыками создания текстур для использования их в программах трехмерной графики.

Тема 4. Векторная графика. Inkscape: 8 часов.

Содержание

6. Разработка логотипа. 2 часа.
Цель: Знакомство с интерфейсом и методами создания объектов.
7. Объект «Часы». 2 часа.
Цель: Овладение навыками создания объектов в векторной графике.
8. Объект «Часы анимированные». 4 часа.
Цель: Овладение навыками обработки векторных изображений с помощью скриптов.

Тема 5. Фрактальная графика: 4 часа.**Содержание**

9. Построение фрактала в Adobe Photoshop. 2 часа.
Цель: Изучение методов построения фракталов в Photoshop.
10. Построение фрактала в среде программирования. 2 часа.
Цель: Рассчитать и отобразить фрактальное изображение.

Тема 6. Основы 3D-моделирования. 2 часа**Содержание**

11. Геометрические построения. 2 часа.
Цель: Изучить приемы построения геометрических объектов на чертежах, способы редактирования чертежей, автоматизированное нанесение размеров на чертежах.

Тема 7. Моделирование в КОМПАС 3D: 22 часа.**Содержание**

12. Геометрические тела. 4 часа.
Цель: Изучить приемы твердотельного моделирования, освоить построение ассоциативных чертежей геометрических тел.
13. Создание модели детали типа "Корпус". 4 часа.
Цель: Создание модели детали типа Корпус с применением объектов эскиза: многоугольник, окружность, линия, ось, нанесением размеров, добавлением бобышки, выреза, изменением элементов (добавление скруглений, изменением размеров).
14. Создание модели детали типа "Качалка". 4 часа.
Цель: Создание модели детали типа Качалка с применением различных инструментов эскиза, знакомство с взаимосвязями эскиза и элементами, сопряжениями.
15. Построение 3D модели по чертежу. 2 часа.
Цель: Изучение методов построения 3D моделей различными способами.
16. Создание модели детали по сечениям. 2 часа.
Цель: Создание твердотельного элемента путём соединения профилей (элемента по сечениям).
17. Создание модели детали вращением. 2 часа.
Цель: Создание твердотельного элемента путём соединения профилей (элемента по сечениям).
18. Групповой проект. 4 часа.
Цель: Закрепление навыков 3D моделирования при коллективной работе.

Тема 8. Аддитивные технологии: 10 часа.**Содержание**

19. Подготовка моделей к печати на 3D принтере. 4 часа.
Цель: Подготовка к печати составных частей проекта.
20. Печать составных частей проекта. 4 часа.
Цель: Сборка коллективного проекта.
21. Защита коллективного проекта. 2 часа.
Цель: Получить навыки совместной работы.

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-1 ПК-7	Опрос	Низкий (неудовлетворительно)	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии ($\geq 60\%$)
		Пороговый (удовлетворительно)	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций. от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в ответе. 76-84 %
		Высокий (отлично)	Студент полно усвоил учебный материал; с конкретными примерами, высказывает свою точку зрения; продемонстрировано усвоение материала, сформированность компетенций, умений и навыков. 85-100 %
ОПК-1 ПК-7	Лабораторная работа Оценивается рубрикой в СЭО БГПУ	Низкий (неудовлетворительно)	обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в заданиях, не понимает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает теорию по теме лабораторной.
		Пороговый (удовлетворительно)	1) представляет отчет неполно и допускает неточности в заданиях; 2) не умеет достаточно сделать выводы и привести свои примеры;
		Базовый (хорошо)	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет

		Высокий (отлично)	1) выполнил все лабораторные работы; 2) обнаруживает понимание материала при ответе на контрольные вопросы, может обосновать полученные результаты, привести самостоятельно составленные примеры;
ОПК-1 ПК-7	Контрольная работа Оценивается рубрикой в СЭО БГПУ	Низкий (неудовлетворительно)	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но: <ul style="list-style-type: none"> • Допускает ошибки в работе; • Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои приемы работы; • Задание выполнено с большим опозданием.
		Пороговый (удовлетворительно)	Задание выполнено. Ответы правильные, но: <ul style="list-style-type: none"> • Допускает неточности в работе; • Не достаточно доказательно обосновывает свои приемы работы; • Задание выполнено с большим опозданием.
		Базовый (хорошо)	Задание выполнено. Ответы правильные, но: <ul style="list-style-type: none"> • Допущено 1-2 недочета в работе. • Задание выполнено вовремя.
		Высокий (отлично)	Задание выполнено в максимальном объеме и правильно. Задание выполнено вовремя.
ОПК-1 ПК-7	Итоговый тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт и экзамен.

В дисциплине применяется рейтинговая система оценок, организованная в СЭО БГПУ. Оценка складывается из оценок всех категорий оценочных средств (опросы, лабораторные работы, тесты, контрольные работы). Материалы дисциплины разделены на две части в соответствии учебному плану.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие крите-

рии оценивания.

Часть первая.

Критерии оценивания зачета

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- По бально-рейтинговой системе набрано 85%.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- По бально-рейтинговой системе менее 85%.

Часть вторая.

Критерии оценивания экзамена

Оценка дисциплины	Рейтинговая оценка успеваемости
Отлично	85 -100 баллов
Хорошо	74-84 балла
Удовлетворительно	61-73 балла
Неудовлетворительно	до 60 баллов

При определении итоговой оценки по дисциплине учитываются баллы, набранные в первой части.

6.3 Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций ПК-7, ОПК-1.

Тесты содержит следующие типы заданий

Тип задания	№ задания	Вес задания (балл)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно»	4, 5	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	6, 7	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	10, 11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания открытого типа с кратким ответом	12, 13	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи.

задания открытого типа с развернутым ответом	14, 15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов
--	--------	----------	---

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ИД-1опк-1-знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ИД-2опк-1-уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ИД-3опк-1-иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Какая цветовая модель используется преимущественно для печати?

- 1) RGB
- 2) HSV
- 3) CMYK
- 4) LAB

Ответ: 3

Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Какой инструмент в Adobe Photoshop используется для выделения области сложной формы?

- 1) Прямоугольное выделение
- 2) Волшебная палочка
- 3) Магнитное лассо
- 4) Кисть

Ответ: 3

Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Какой формат файла поддерживает прозрачность и сжатие без потерь?

- 1) JPEG
- 2) BMP
- 3) PNG
- 4) GIF

Ответ: 3

Задание 4

Верно ли следующее утверждение?

Векторная графика позволяет масштабировать изображение без потери качества.

Ответ: верно

Задание 5

Верно ли следующее утверждение?

Растровое изображение состоит из математических описаний объектов.

Ответ: неверно

Задание 6

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие из перечисленных программ используются для работы с векторной графикой?

- 1) Adobe Photoshop
- 2) Inkscape
- 3) CorelDraw
- 4) GIMP
- 5) Adobe Illustrator
- 6) 3ds Max

Ответ: 2,3,5

Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие этапы включает подготовка модели к 3D-печати?

- 1) Построение эскиза
- 2) Треугольная параметризация
- 3) Развертка текстуры
- 4) Создание поддержек
- 5) Слайсинг
- 6) Ретушь

Ответ: 1,4,5

Задание 8

Установите соответствие между терминами и их определениями:

Растровое изображение : Изображение, построенное на основе математических формул

Векторное изображение : Изображение, состоящее из пикселей

Фрактал : Геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия

Аддитивные технологии : Технологии послойного создания физических объектов

Задание 9

Установите соответствие между программным обеспечением и его назначением:

Adobe Photoshop : Редактирование растровых изображений

Inkscape : Создание и редактирование векторных изображений
 КОМПАС-3D : Трехмерное твердотельное моделирование
 Ultimaker Cura : Подготовка модели к 3D-печати

Задание 10

Установите последовательность этапов создания 3D-модели в КОМПАС-3D:

- 1 : Построение эскиза
- 2 : Наложение ограничений
- 3 : Выдавливание
- 4 : Сохранение модели

Задание 11

Установите последовательность этапов работы с растровым изображением в Adobe Photoshop:

- 1 : Выделение области
- 2 : Коррекция цвета
- 3 : Ретуширование
- 4 : Сохранение в формате PSD

Задание 12

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Какой год считается годом создания первого алгоритма растровой развертки отрезка?

Ответ: 1965

Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Какой стандарт регламентирует оформление технической документации в РФ?

Ответ: ГОСТ

Задание 14

Опишите основные этапы подготовки модели к 3D-печати.

- Ответ: 1) Проверка модели на замкнутость и отсутствие ошибок;
 2) Создание поддержек для нависающих элементов;
 Слайсинг (нарезка на слои) в специализированном ПО (например, Ultimaker Cura);
 3) Экспорт в формат G-CODE;
 4) Загрузка файла в 3D-принтер и настройка параметров печати.

Задание 15 Сравните достоинства и недостатки растровой и векторной графики.

Ответ: 1) Растровая графика: Достоинства: реалистичность, возможность редактирования отдельных пикселей.

2) Недостатки: потери качества при масштабировании, большой объем файлов.

3) Векторная графика: Достоинства: масштабируемость без потерь, малый объем файлов.

4) Недостатки: невозможность передачи фотореалистичных изображений.

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
--------------------------------	--

<p>ПК-7. Способность выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных</p>	<p>ИД-7пк-1-знает: Стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система. Тенденции в графическом дизайне. Технические требования к интерфейсной графике. Технологии алгоритмической визуализации данных.</p> <p>ИД-7пк-2-умеет: Оптимизировать интерфейсную графику под различные разрешения экрана; Разрабатывать графический дизайн интерфейсов. Создавать графические документы в программах подготовки векторных и растровых изображений. Создавать интерактивные прототипы интерфейса.</p> <p>ИД-7пк-3-владеет навыком: Визуализация цифровых данных Описание логики работы элементов интерфейса, их взаимосвязи, взаимодействия и вариантов состояний.</p>
---	---

Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Что относится к основным характеристикам растровой графики?

- 1) Масштабируемость без потери качества
- 2) Зависимость качества от разрешения
- 3) Маленький размер файлов для сложных изображений
- 4) Использование исключительно для логотипов

Ответ: 2

Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Какой из форматов файлов является векторным?

- 1) JPEG
- 2) PNG
- 3) SVG
- 4) BMP

Ответ: 3

Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Какой инструмент в Adobe Photoshop используется для цветокоррекции?

- 1) Кисть (Brush)
- 2) Уровни (Levels)
- 3) Лассо (Lasso)
- 4) Штамп (Clone Stamp)

Ответ: 2

Задание 4

Верно ли следующее утверждение?

Верно ли, что векторная графика основана на математических описаниях линий и кривых?

Ответ: верно

Задание 5

Верно ли следующее утверждение?

Верно ли, что растровые изображения сохраняют качество при увеличении масштаба?

Ответ: неверно

Задание 6

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие из перечисленных характеристик и особенностей относятся исключительно к растровой графике?

- 1) Изображение состоит из пикселов, организованных в сетку
- 2) Масштабирование без потери качества
- 3) Объем файла напрямую зависит от разрешения и цветовой глубины
- 4) Основные форматы: SVG, AI
- 5) Идеальна для хранения и обработки цифровых фотографий
- 6) Геометрические объекты описываются математическими формулами

Ответ: 1,3,5

Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие из перечисленных утверждений и действий справедливы для трехмерного моделирования и аддитивных технологий?

- 1) Модель создается в системе автоматизированного проектирования (САПР)
- 2) Основным форматом для хранения 3D-моделей является JPEG
- 3) Процесс слайсинга (slicing) необходим для подготовки модели к 3D-печати
- 4) STL — это популярный формат для представления поверхности 3D-объекта в виде сетки треугольников
- 5) Твердотельное моделирование позволяет создавать объекты с заданной массой и объемом
- 6) Для 3D-печати пригодны только модели, созданные методом полигонального моделирования

Ответ: 1,3,4

Задание 8

Установите соответствие между терминами и их определениями:

Состоит из пикселов : Растровая

Масштабируется без потерь : Векторная

Используется для логотипов : Векторная

Основана на математических формулах : Фрактальная

Задание 9

Установите соответствие между технологическим процессом в компьютерной графике и его описанием:

Трассировка лучей (Ray Tracing) : Алгоритм расчета освещения с учетом отражения и преломления света

Слайсинг (Slicing) : Процесс преобразования 3D-модели в командный код для послойного изготовления

Растреризация : Преобразование векторных данных в растровое изображение

Фрактальное моделирование : Метод создания изображения через построение математических последовательностей

Задание 10

Установите последовательность этапов создания трёхмерной модели для печати:\

- 1 : Построение 3D-модели в САПР
- 2 : Экспорт модели в формате STL
- 3 : Импорт модели в программу слайсинга (например, Ultimaker Cura)
- 4 : Печать на 3D-принтере

Задание 11

Установите последовательность этапов разработки интерфейса:

- 1 : Разработка графического дизайна
- 2 : Создание интерактивного прототипа
- 3 : Оптимизация графики под разные разрешения
- 4 : Визуализация данных

Задание 12

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Назовите две основные цветовые модели, используемые при создании цифровой графики для экранов мониторов и веб-интерфейсов.

Ответ: RGB, HSL (или HSB/HSV)

Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Какой цветовой модели чаще всего придерживаются при подготовке графики для веб-интерфейсов?

Ответ: RGB

Задание 14

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Опишите процесс создания трехмерной модели технического изделия с использованием параметрического твердотельного моделирования.

- Ответ: 1) Создание эскиза;
 2) Формообразующие операции;
 Слайсинг (нарезка на слои) в специализированном ПО (например, Ultimaker Cura);
 3) Модификация модели;
 4) Управление параметрами.

Задание 15

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Объясните основные отличия разных видов компьютерной графики и расскажите, где каждый вид лучше всего применяется.

Ответ: 1) Растровая графика: Изображение состоит из маленьких точек-пикселей. Плюсы: Подходит для фотографий, реалистичных изображений. Минусы: При увеличении теряет качество, становится размытым. Где используют: Фотографии, картины, текстуры для игр.

2) Векторная графика: Изображение строится по математическим формулам. Плюсы: Можно увеличивать без потери качества, маленький размер файла. Минусы: Не подходит для сложных фотографий. Где используют: Логотипы, иконки, чертежи, шрифты

3) 3D-графика: Объемные модели, которые можно вращать и рассматривать с разных сторон. Плюсы: Создание реалистичных трехмерных объектов. Минусы: Требуется мощный компьютер, сложна в освоении. Где используют: Мультфильмы, игры, архитектура, реклама;

4) Фрактальная графика: Изображения, созданные по математическим формулам с повторяющимися узорами. Плюсы: Можно создавать очень сложные и красивые узоры. Минусы: Не подходит для рисования обычных предметов. Где используют: Искусство, научная визуализация, текстуры.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Итоговый экзаменационный тест

Итоговый тест сформирован в СЭО БГПУ по адресу: <http://moodle2.bgpu.ru>. Вопросы сгенерированы в банке вопросов по категориям и выбираются случайным образом из каждой категории. Типы вопросов: множественный выбор, краткий ответ, на соответствие. Тест оценивается автоматически. Вес итогового теста в общей оценке по дисциплине - 50%.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, активного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- пакет Microsoft Office;
- Программное обеспечение: Adobe Photoshop, Inscapе, КОМПАС, UltimakerCura.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел

«Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

1. Компьютерная геометрия [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / [Н. Н. Голованов [и др.]. - М. : Академия, 2006. - 510, [1] с. : ил. - (Университетский учебник. Серия "Прикладная математика и информатика").(5)
2. Сиденко, Л. А.. Компьютерная графика и геометрическое моделирование : [учеб. пособие] / Л. А. Сиденко. - М. ; СПб. [и др.] : Питер, 2009. - 218, [1] с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-388-00393-3 : 209.80 р.(11) .
3. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12341-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490997> (дата обращения: 14.10.2022).
4. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496103> (дата обращения: 14.10.2022).
5. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498879> (дата обращения: 14.10.2022).
6. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. CAD : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10412-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494857> (дата обращения: 14.10.2022).

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.
2. Портал научной электронной библиотеки - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Интернет-Университет Информационных Технологий. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>
4. Всероссийский образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии педагогам» - <https://edu-ikt.ru/> .
5. Бурлов, В.В. Инженерная компьютерная графика в системе компас-3D. [Электронный ресурс] :. — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2014. — 120 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=6280

6. Григорьева, И.В. Компьютерная графика. [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Прометей (Московский Государственный Педагогический Университет), 2012. — 298 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64224

7. Жуков, Ю.Н. инженерная и компьютерная графика. [Электронный ресурс] : . — электрон. Дан. — м. : горячая линия-телеком, 2013. — 232 с. — режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=11847

8. Иванов, А.В. Машинная графика. компьютерная графика: Лабораторный практикум по геометрическому моделированию в КОМ-ПАС–3D V8. [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ, 2012. — 62 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=62659

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>

2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютерами с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (методические пособия к лабораторному практикуму, мультимедийные презентации).

Для проведения лабораторных работ также используется компьютерный класс, укомплектованный следующим оборудованием:

- Комплект компьютерных столов.
- Стол преподавателя
- Проекционный экран.
- Компьютеры с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением.
- 3D-принтеры,
- Расходные материалы, инструменты для доводки моделей.
- Учебно-наглядные пособия - мультимедийные презентации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Adobe Photoshop, Inscaper, КОМ-ПАС, UltimakerCura.

Разработчик: Попова Е.Ф., кандидат технических наук, доцент

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20__/20__ уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ уч. г. на заседании кафедры информатики и МПИ (протокол №__ от «__» _____ 20__ г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: