

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе

И.О. Петрищев  
« 30 » августа 2017 г.

## ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Информатика. Иностранный язык

(очная форма обучения)

Составитель: Кожевникова О.В,  
к.физ.мат.н., доцент кафедры  
информатики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от « 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

## 1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Геометрическое моделирование» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык», очной формы обучения.

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

**Целью** данного курса является знакомство студентов с элементами моделирования вообще и компьютерного моделирования в частности, с понятием модели и классификацией моделей, знакомство с этапами и основными приёмами моделирования, формирование умений формализации, построения модели и ее исследования.

**Задачи** дисциплины:

- формирование знаний в области теоретических принципов и положений, лежащих в основе построения математической модели;
- формирование знаний, умений и навыков в области языков и средств программирования, позволяющих реализовать математическую модель на компьютере;
- закрепление навыков программирования на языке Паскаль, в среде Lazarus и в среде табличного процессора.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Геометрическое моделирование»

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	ОР-1 основные понятия высшей математики, компьютерной графики, Начертательной геометрии и инженерной графики	ОР-2 самостоятельно использовать изложенные в курсе средства пакетов при решении конкретных задач учебного и научного уровня сложности	ОР-3 навыками выбора и применения различных методов решения задач, подготовки информации для компьютерной обработки
готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	ОР-4 Интерфейс программ САПР	ОР-5 Применять основы геометрического моделирования для решения задач школьного курса	ОР-6 Основами геометрического моделирования в объеме школьного курса и курса вуза

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

Дисциплина «Геометрическое моделирование» является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы « Информатика.Иностранный язык.», очной формы обучения. Дисциплина «Геометрическое моделирование» преподается в 6 семестре. На данный курс выделяется 3 зачетные единицы.

Этот курс является одним из завершающих информационное образование бакалавров, он опирается на знания и навыки, приобретенные студентами в рамках курсов «Программирование», «Численные методы», «Программное обеспечение», «Информационные технологии», «Исследование операций».

Перечень курсов, необходимых для изучения дисциплины:

- Высшая математика;
- Компьютерная графика;
- Начертательная геометрия и инженерная графика.

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать**:

- основные понятия и определения дисциплины «Геометрическое моделирование в САПР»;
- роль и место геометрических моделей в процессе автоматизированного проектирования;
- классификацию, основные свойства, способы создания и описания геометрических моделей;
- сущность и методы твердотельного моделирования;
- методы поверхностного моделирования;
- основные компоненты, классы и стандарты графических систем;
- системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации.

студенты должны **уметь**

- пользоваться методами создания геометрических моделей при выполнении проектных работ;
- правильно выбрать класс и степень сложности геометрической модели для проектируемого объекта;
- пользоваться аппроксимирующими уравнениями пространственных кривых на базе методов Фергюссона, Эрмита, Безье, В - сплайнов;
- пользоваться аппроксимирующими уравнениями поверхностей на базе методов Кунса, Безье, В – сплайнов.

студент должен **владеть навыками**

- разработки геометрических моделей средствами пакета 3D Studio MAX;
- построения и редактирования моделей на основе базовых примитивов, кинематических методов, неаналитических поверхностей и кривых;
- NURBS – моделирования.

иметь представление

- о методах и средствах разработки графических приложений;
- о наиболее популярных современных графических системах и средствах геометрического моделирования.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:**

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
6	3	108	18	-	30	60	зачет
Итого:	3	108	18	-	30	60	зачет

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

**Раздел 1.** Геометрическое моделирование и общие сведения

Задачи курса и суть геометрического моделирования в САПР. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования в САПР. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования в САПР.

**Раздел 2 .** Способы создания простых геометрических элементов.

Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Создание геометрических элементов с использованием отношений (общий и частный способы). Создание геометрических элементов с помощью преобразование. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей.

**Раздел 3.** Типы геометрических моделей.

Типы представления геометрических 3D – моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные типы. Способы представления поверхности модели. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей.

**Раздел 4.** Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР

Методы геометрического моделирования твердого тела. Понятие твердого тела на языке теории множеств. Методы геометрического моделирования скульптурных поверхностей. Классы динамических поверхностей. Поверхности, омываемые средой. Трассируемые поверхности. Каркасно-кинематический метод построения скульптурных поверхностей. Каркасная или проволочная модель проектирования.

## **Раздел 5.** Системы геометрического моделирования твердого тела.

Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела.

## **Раздел 6.** Поверхностное моделирование.

Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.

## **Раздел 7.** Состав и структура графических систем САПР.

Базовые и прикладные средства графических систем. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж. Графические системы САПР, ориентированные на объект. Задачи графических систем САПР. Связь подсистем САПР с точки зрения обработки графической и геометрической информации. Функции графических систем САПР. Компоненты графических систем САПР. Технические средства интерактивной графической системы. Архитектура программных средства графических систем. Технические приемы организации графического взаимодействия.

## **Раздел 8.** Методы и средства разработки графических приложений.

Роль и виды языков в графических системах. Графические языки пользователей САПР: директивные и альтернативные. Структура линии вывода графической информации и уровни языков. Базовая графическая система в стандарте ГКС. Состав и функции базовой графической системы ГКС. Разделение функций ввода-вывода в ГКС. Системы координат базовой графической системы. Понятие сегментации изображения. Место ГКС в графической системе САПР. Программирование вывода графических изображений. Представление графических элементов на устройствах вывода. Координатные преобразования при программировании вывода изображения. Последовательность операторов при составлении программы в среде ГКС. Программирование ввода данных. Графические метафайлы как средство обмена графическими данными. Базовые графические системы для 3D-моделирования. Система ГКС 3D. Базовая иерархическая графическая система PHIGS.

## Раздел 9. Примеры современных графических систем.

Примеры систем подготовки чертежно-конструкторской документации. Примеры систем подготовок инженерной документации. Примеры систем машинного конструирования. Примеры систем обработки графической и геометрической информации. Обзор современных высокопроизводительных графических станций, их сравнительные характеристики и структура.

### 5.1 Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
Геометрическое моделирования. Общие сведения.	2	2		10
Способы создания простых геометрических элементов	2	2		10
Типы геометрических моделей	2	4		5
Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР	2	4		5
Системы геометрического моделирования твердого тела	2	4		5
Поверхностное моделирование.	2	2		
Состав и структура графических систем САПР	2	4		5
Методы и средства разработки графических приложений	2	4		10
Примеры современных графических систем.	2	4		10
Всего	18	30		60

### 5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел 1. Геометрическое моделирование и общие сведения

Задачи курса и суть геометрического моделирования в САПР. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования в САПР. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу

геометрического моделирования в САПР.

Раздел 2. Способы создания простых геометрических элементов.

Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Создание геометрических элементов с использованием отношений (общий и частный способы). Создание геометрических элементов с помощью преобразование. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей.

Раздел 3. Типы геометрических моделей.

Типы представления геометрических 3D – моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные типы. Способы представления поверхности модели. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей.

Раздел 4. Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР

Методы геометрического моделирования твердого тела. Понятие твердого тела на языке теории множеств. Методы геометрического моделирования скульптурных поверхностей. Классы динамических поверхностей. Поверхности, омываемые средой. Трассируемые поверхности. Каркасно-кинематический метод построения скульптурных поверхностей. Каркасная или проволочная модель проектирования.

Раздел 5. Системы геометрического моделирования твердого тела.

Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела.

Раздел 6. Поверхностное моделирование.

Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация B-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью B-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.

Раздел 7. Состав и структура графических систем САПР.

Базовые и прикладные средства графических систем. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж. Графические системы

САПР, ориентированные на объект. Задачи графических систем САПР. Связь подсистем САПР с точки зрения обработки графической и геометрической информации. Функции графических систем САПР. Компоненты графических систем САПР. Технические средства интерактивной графической системы. Архитектура программных средства графических систем. Технические приемы организации графического взаимодействия.

Раздел 8. Методы и средства разработки графических приложений.

Роль и виды языков в графических системах. Графические языки пользователей САПР: директивные и альтернативные. Структура линии вывода графической информации и уровни языков. Базовая графическая система в стандарте ГКС. Состав и функции базовой графической системы ГКС. Разделение функций ввода-вывода в ГКС. Системы координат базовой графической системы. Понятие сегментации изображения. Место ГКС в графической системе САПР. Программирование вывода графических изображений. Представление графических элементов на устройствах вывода. Координатные преобразования при программировании вывода изображения. Последовательность операторов при составлении программы в среде ГКС. Программирование ввода данных. Графические метафайлы как средство обмена графическими данными. Базовые графические системы для 3D-моделирования. Система ГКС 3D. Базовая иерархическая графическая система PHIGS.

Раздел 9. Примеры современных графических систем.

Примеры систем подготовки чертежно-конструкторской документации. Примеры систем подготовки инженерной документации. Примеры систем машинного конструирования. Примеры систем обработки графической и геометрической информации. Обзор современных высокопроизводительных графических станций, их сравнительные характеристики и структура.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, которая включает два варианта, в каждом из которых 32 задания.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

### ***Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (темы мини-выступлений)***

1. Исторический обзор процесса внедрения компьютерного моделирования в образование.



2. Влияние процесса информатизации общества на развитие информатизации образования на основе компьютерного моделирования.
3. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Этапы построения модели.
4. Моделирование физических процессов: свободное падение тела с учетом сопротивления среды.
5. Моделирование физических процессов: движение тела с переменной массой. Взлет ракеты.
6. Моделирование физических процессов: движение небесных тел.
7. Моделирование физических процессов: движение заряженных частиц.
8. Моделирование в приближении сплошной среды: электростатическое поле.
9. Моделирование физических процессов: процесс теплопроводности.
10. Моделирование экологических процессов: внутривидовая конкуренция.
11. Моделирование экологических процессов: межвидовая конкуренция.
12. Моделирование экологических процессов: модель «хищник-жертва».
13. Моделирование случайных процессов: метод Монте-Карло.
14. Моделирование случайных процессов: задача Бюффона.
15. Моделирование случайных и хаотических блужданий.
16. Моделирование в системах массового обслуживания: модель очереди к одному продавцу.
17. Моделирование в системах массового обслуживания: система с отказами.
18. Имитационное моделирование: игра «Жизнь» и ее обобщения.

#### ***Тематика рефератов***

1. Информационные технологии в инклюзивном образовании.
2. Мультимедийные образовательные ресурсы.
3. Оценка и сертификация электронных средств учебного назначения.
4. Экспертные методы оценки электронных средств учебного назначения.
5. Интерактивная доска как современное средство обучения иностранному языку младших школьников.
6. Структура контролирующей системы в автоматизированном тестировании.
7. Правила цитирования электронных источников. Способы защиты авторской информации в Интернете.
8. Нормативно-правовая база информатизации образования.
9. Правовые вопросы использования коммерческого и некоммерческого лицензионного программного обеспечения.
10. Глобальные сети Интернет. Принципы работы. Службы.
11. Использование Интернет-ресурсов для организации учебно-образовательной деятельности.
12. Современные технические средства обучения.

#### ***Содержание и защита итоговой лабораторной работы***

Каждый студент после выполнения и защиты текущих лабораторных работ готовит фрагмент учебной мультимедийной презентации по заданной теме объемом не менее 10 слайдов – итоговая работа.

а) структура мультимедийной презентации:

- титульный лист;
- оглавление;
- содержание (изложение учебного материала) в виде текстовой, графической информации, аудио и видеоматериалов;
- система самоконтроля и самопроверки;
- словарь терминов;
- использованные источники с краткой аннотацией.

б) критерии оценивания

Студент должен продемонстрировать умения и навыки работы в области компьютерного моделирования.

**Примерный перечень тем индивидуальных лабораторных работ:**

1. Создание буклета для конкурса «Геометрическое моделирование в науке и технике».
2. Создание буклета для конференции школьников.
3. Разработка теста в электронных таблицах по теме «Состав и системы САПР».
4. Создание презентации по теме «Аппроксимация» с озвучиванием.
5. Создание видеоролика по теме «Компоненты графических систем САПР».

**Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся**

1. Аббязова М.Г. Компьютерное моделирование» – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2013. – 30 с.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Организация и проведение аттестации бакалавра**

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

**7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:**

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
способность использовать естественнонаучные и	<b>Теоретический (знать) ОР-1</b> современные методы и технологии,	ОР-1	ОР-2	ОР-3

<p>математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК–3)</p>	<p>диагностики определения уровня успешности обучения по разным предметам в рамках САПР</p>			
	<p><b>Модельный (уметь) ОР-2</b> анализировать методы и приемы обучения, технологии реализации образовательных программ по предметам, отбирать наиболее эффективные диагностики для определения уровня усвоения учебного материала на основе геометрического моделирования</p> <p><b>Практический (владеть) ОР-3</b> современными технологиями обучения, диагностиками изучения успеваемости по предметам, в частности по САПР</p>			
<p>готовностью реализовывать</p>	<p>Теоретический</p>	<p>ОР-4...</p>	<p>ОР-5</p>	<p>ОР-6</p>

образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	<p>(знать)</p> <p>ОР-4</p> <p>Особенности геометрического моделирования;</p> <p><b>Модельный</b></p> <p>(уметь)</p> <p>ОР-5</p> <p>планировать и организовывать деятельность студентов с применением САПР;</p> <p><b>Практический (владеть)</b></p> <p>ОР-6 методами организации работы в САПР.</p>			
--	---	--	--	--

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

№ п/п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)			
			1	2	3	4
			ПК-2, ПК-7			
1	Геометрическое моделирование	<b>ОС-1</b> Контрольная работа	+			
2	Состав и системы САПР	<b>ОС-3</b> Защита итоговой			+	

		лабораторной работы				
3	Поверхностное моделирование	<b>ОС-3</b> Защита итоговой лабораторной работы			+	
4	Методы и средства разработки графических приложений	<b>ОС-1</b> Контрольная работа	+			
5	Современные графические системы	<b>ОС-1</b> Контрольная работа	+			
6	Типы геометрических моделей	<b>ОС-2</b> Мини выступление перед группой		+		
7	Геометрическая модель	<b>ОС-3</b> Защита итоговой лабораторной работы			+	
8	Кривые Безье	<b>ОС-4</b> Защита реферата				+
9	Программирование в геометрическом моделировании	<b>ОС-4</b> Защита реферата				+
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>ОС-5</b> зачет в форме устного собеседования по вопросам				

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих лабораторных работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

### Критерии и шкалы оценивания

#### ОС-1 Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой тест из 32 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос теста начисляется 1 балл.

#### Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает теоретические основы геометрического компьютерного моделирования	Теоретический (знать)	32

#### ОС-2 Мини выступление

#### Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Приводит примеры геометрического компьютерного моделирования из различных источников	Теоретический (знать)	6
Знает основные возможности применения геометрического компьютерного моделирования для организации взаимодействия	Теоретический (знать)	46

участников образовательного процесса		
Всего:		<b>12</b>

### ОС-3 Защита итоговой лабораторной работы

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Использует теоретические знания об основных компонентах информационной образовательной среды для выполнения итоговой лабораторной работы в соответствии с требованиями, предъявляемые к структуре и по заданной теме	Теоретический (знать)	4
При выполнении лабораторной работы использует элементы информационной образовательной среды, способствующие организации взаимодействия обучающихся	Модельный (уметь)	4
В процессе защиты итоговой презентации формулирует предложения по использованию элементов информационной образовательной среды с учетом возможностей применения новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретной образовательной организации, для организации сотрудничества и взаимодействия обучающихся	Модельный (уметь)	4
Всего:		<b>12</b>

### ОС-4 Защита реферата

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Приводит примеры информационных ресурсов, в том числе ресурсов дистанционного обучения, используемых в работе с детьми различных возрастных категорий, с различными познавательными потребностями	Теоретический (знать)	4
Анализирует эффективность использования в образовательном процессе информационных ресурсов, в том числе ресурсов дистанционного обучения	Модельный (уметь)	4
Формулирует предложения по использованию в работе с детьми информационных ресурсов, в том числе ресурсов дистанционного обучения, для	Модельный (уметь)	4

осуществления взаимодействия между педагогом и обучающимися, оказанию помощи детям в освоении и самостоятельном использовании этих ресурсов		
Всего:		12

### **ОС-5 Зачет в форме устного собеседования по вопросам**

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

#### **Критерии и шкала оценивания зачета:**

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Обучающийся перечисляет понятия геометрического компьютерного моделирования, знает основные стандарты и средства компьютерного представления различных видов информации.	Теоретический (знать)	0-10
Обучающийся знает основные возможности применения технологий геометрического компьютерного моделирования для организации взаимодействия и сотрудничества участников образовательного процесса.	Теоретический (знать)	11-21
Обучающийся обосновывает возможности применения геометрического компьютерного моделирования в конкретных педагогических ситуациях.	Модельный (уметь)	22-32

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:**

#### **ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА**

1. Принципы работы, основные функции и подсистемы графического пакета 3D Studio MAX
2. Создание простейших геометрических моделей
3. Создание объектов средствами пакета 3D Studio MAX.
4. Создание геометрических моделей объектов методом лофтинга.
5. Редактирование поверхностей, используя свойства вершин Безье.
6. NURBS-моделирование средствами пакета 3D Studio MAX.
7. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Этапы построения

модели.

8. Моделирование физических процессов: свободное падение тела с учетом сопротивления среды.
9. Моделирование физических процессов: движение тела с переменной массой. Взлет ракеты.
10. Моделирование физических процессов: движение небесных тел.
11. Моделирование физических процессов: движение заряженных частиц.
12. Моделирование в приближении сплошной среды: электростатическое поле.
13. Поверхностное моделирование.
14. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей.
15. Задание кривых в графических системах САПР.
16. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита.
17. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями.
18. Понятие сплайн-функции и аппроксимация B-сплайнами.
19. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна.
20. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью B-сплайнов.
21. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.
22. Состав и структура графических систем САПР.
23. Методы и средства разработки графических приложений.
24. Роль и виды языков в графических системах. Графические языки пользователей САПР: директивные и альтернативные.

***7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.***

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного тестирования по теоретическим вопросам курса. Регламент – 1-1.5 минуты на один вопрос.	Тестовые задания
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление)	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях,	Темы докладов



		выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
3.	Отчет по итоговой лабораторной работе	Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное и во внеаудиторное время (сбор материала по теме работы). Текущий контроль проводится в течение выполнения лабораторной работы. Прием и защита работы осуществляется на последнем занятии или на консультации преподавателя.	Задания для выполнения итоговой лабораторной работы
4.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
5.	Зачет в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки «зачтено»/«незачтено» учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачету.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

### Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

6 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
	Посещение лекций	1	9
	Посещение лабораторных занятий	1	15
	Работа на занятии	12	180
	Контрольная работа	32	32

	Экзамен	64	64
ИТОГО:	3 зачетных единицы		300

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Экзамен
4 семестр	Разбалловка по видам работ	9 x 1=9 баллов	15 x 1=15 баллов	15 x 12=180 баллов	32 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	24 баллов max	204 баллов max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам 4 семестра, трудоёмкость которого составляет 3 ЗЕ, студент набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке по принятой четырёхбалльной шкале, характеризующей качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине согласно следующей таблице:

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	451-300
«хорошо»	351-450
«удовлетворительно»	251-350
«неудовлетворительно»	менее 250

#### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## Основная литература

1. Введение в математическое моделирование: учебное пособие/ Под ред. П.В.Трусова. – М.: Логос, 2004.- 440 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/42503>).
2. Гусева Е.Н и др. Информатика: учебное пособие.-М.: Флинта, 2011. - 260 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/116085>).
3. Дьяконов В.П и др. Новые информационные технологии: учебное пособие. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 640 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/55343>).
4. Могилев А.В. Информатика: учеб. пособ. для вузов. - М. : Академия, 2008. – 325 с. (Библиотека УлГПУ).
5. Могилев А.В. Практикум по информатике: учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2001. – 606 с. (Библиотека УлГПУ).
6. Климов В.Е. Графические системы САПР / Кн. 7 из серии Разработка
9. САПР в 10 кн. Под ред. А.В.Петрова. – М.: Высшая школа, 1990
7. Гардан И., Люка М. Машинная графика и автоматизация конструирования / Пер с франц., М.: Мир, 1987
8. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики: Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1980
10. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989

## Дополнительная литература

1. Зеньковский В.А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах: учебник. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 186 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/55353>).
2. Информатика. Задачник-практикум [для 7-11 кл. общеобразоват. шк.] / под ред. И. Семакина, Е. Хеннера. - М. : Лаборатория базовых знаний, 2001. - 304 с. (Библиотека УлГПУ).
3. Королёв А.Л. Компьютерное моделирование. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 231 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/127772>).
4. Острейковский В.А. Информатика. Теория и практика: учебное пособие. – М.: Издательство ОНИКС, 2008. – 608 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/42473>).
5. Попов А.М. Информатика и математика: учеб. пособие для вузов- М. : ЮНИТИ-Дана, 2008. - 302 с. (Библиотека УлГПУ).
6. Иванов В.П., Батраков А.С. Трёхмерная компьютерная графика. – М.: Радио и связь, 1995
7. Э. Потс, Д. Фридл (мл.), Э. Сток 3D Studio MAX в примерах: Пер. с англ. – СПб.: Питер, 1997

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

## Интернет-ресурсы

- «Информационные технологии». Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал (с приложением)/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/index.htm>.

- «Информационные технологии для новой школы»: Материалы международной конференции. ) / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://conf.rcokoit.ru/>.
- Информационные технологии в образовании. / [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://physics.herzen.spb.ru/teaching/materials/gosexam/b25.htm>.
- [www.htmlbook.ru](http://www.htmlbook.ru) - электронный учебник по *html*.
- Лекции по информационным технологиям. <http://www.studfiles.ru/dir/cat32/subj1177/file9556/view96773.html>.
- Информационные технологии. Конспект лекций. <http://kstudent.narod.ru/miemp/it.doc>.
- Информатика и информационные технологии. Конспект лекций. <http://www.alleng.ru/d/comp/comp63.htm>.

*Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает  
«УлГПУ им. И.Н. Ульянова»*

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

### Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

## Планы лабораторных занятий

**Лабораторная работа № 1.** Геометрическое моделирования. Общие сведения.  
**Цель работы:** выполнить предложенные задания.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Основы компьютерного моделирования», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в Excel, использование функций и графиков.

**Форма представления отчета:** компьютерный файл.

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

**Лабораторная работа № 2.** Способы создания простых геометрических элементов.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Геометрическое моделирование», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в Excel, использование функций и графиков.

**Форма представления отчета:** компьютерный файл.

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

**Лабораторная работа № 3.** Типы геометрических моделей

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Геометрическое моделирование», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в Excel, использование функций и графиков.

**Форма представления отчета:** компьютерный файл.

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

**Лабораторная работа № 4.** Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2].
2. Повторить лекционный материал по теме «Геометрическое моделирование», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в Excel, использование функций и графиков.

**Форма представления отчета:**

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде

**Лабораторная работа № 5.** Системы геометрического моделирования твердого тела

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [3].
2. Повторить лекционный материал по теме «Геометрическое моделирование», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в Excel, использование функций и графиков.

**Форма представления отчета:** компьютерный файл.

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде

**Лабораторная работа № 6.** Поверхностное моделирование.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Уравнения математической физики», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в тетрадах.

**Форма представления отчета:**

Студент должен представить решение предложенных задач в письменном виде  
**Лабораторная работа № 7.** Состав и структура графических систем САПР.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «САПР», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в Mathcad, Maple, использование функций и графиков.

**Форма представления отчета:** компьютерный файл.

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде

**Лабораторная работа № 8.** Методы и средства разработки графических приложений

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Создание электронных учебников», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в NVU.

**Форма представления отчета:** компьютерный файл.

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде

**Лабораторная работа № 9.**

Примеры современных графических систем.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Программирование», ответить на контрольные вопросы.

**Содержание работы:** работа в среде программирования.

**Форма представления отчета:** компьютерный файл.

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде

**Подготовка к устному докладу.**

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

**Выполнение итоговой лабораторной работы.**

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий студенты выполняют итоговое задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

**Подготовка к тесту.**

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- \* Архиватор 7-Zip,
- \* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- \* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- \* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- \* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- \* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- \* Браузер Google Chrome.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>ул. Пр. Нариманова, корпус 3. Аудитория № 308 Компьютерный класс. Аудитория для практических занятий.</p>	<p>Стулья – 50 шт., парты – 25 шт., шкаф книжный со стеклом – 2 шт., меловая доска – 1 шт., доска белая магнитная WBASO912 – 1 шт., моноблок Lenovo – 8 шт., компьютер в сборе Intel– 1 шт., проектор NEC M361X – 1 шт.</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, Open License: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>