


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета А и Э
 Митрофанов А.А.
“___” “___” 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.10 Геометрическое моделирование

Направление подготовки 09.03.01
Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Программа подготовки Академический бакалавриат

Форма обучения Очная

Выпускающая кафедра ПМ и САПР

Кафедра-разработчик рабочей программы ПМ и САПР

Семестр	Трудоем- кость общая, час.(з.е.)	Контактная работа				СРС, час.	Форма промежу- точной аттестации (экз./зачет)
		Трудоемкость контактной работы, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.		
6	180 (5)	60	30		30	120	Экзамен
Итого	180 (5)	60	30		30	120	

Ковров
2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины


Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Таблица планирования результатов обучения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 090301 Информатика и вычислительная техника

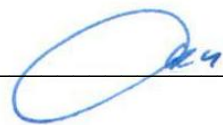
Программу составил(и):
Рогов В.П., доцент, к.т.н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ПМ и САПР
Протокол № 4 от "20" 05 2016

Зав. кафедрой ПМ и САПР  Котов В.В.

Эксперты:

Главный конструктор КСУ – начальник управления
Информационных технологий ОАО «ЗиД»



Фриман М.Б.

Начальник расчётно-аналитического центра
ФГУП ГК НПЦ им. М.В. Хруничева, д.т.н., профессор



Халатов Е.М.

Программа одобрена на заседании УМК факультета автоматике и электроники

Председатель УМК (А и Э)  Чашин Е.А., к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знания:

на уровне представлений: классификация, основные свойства, способы создания и описания геометрических моделей

на уровне воспроизведения: методы поверхностного и твердотельного моделирования

на уровне понимания: о способах хранения, получения, переработки информации.

умения:

теоретические: правильно выбрать класс и степень сложности геометрической модели для проектируемого объекта

практические: пользоваться методами создания геометрических моделей при выполнении проектных работ

навыки: разработки геометрических моделей средствами современных графических пакетов.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

общекультурных

ОПК-5 (способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Геометрическое моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание современных технических и программных средств взаимодействия с ЭВМ, технологии разработки алгоритмов и программ, методов отладки и решения задач на ЭВМ, основные стандарты Единой системы программной документации, основы системного программирования, умения ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы, работать с современными системами программирования, включая объектно, владение языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня, методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- математика;
- физика;
- информатика;
- программирование;
- ЭВМ и периферийные устройства;
- сети и телекоммуникации;
- базы данных;
- компьютерная графика

и служит основой для освоения дисциплин:

разработка САПР;

- САПР технологических процессов;
- САПР технологии изготовления изделий
- автоматизация конструкторского и технологического проектирования;
- системы управления предприятием.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОПК-5	Математика Физика Информатика Программирование ЭВМ и периферийные устройства Сети и телекоммуникации Базы данных Компьютерная графика	Разработка САПР САПР технологических процессов Автоматизация конструкторского и технологического проектирования Системы управления предприятием

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Введение	4			4	8
	2	Моделирование пространственных кривых.	4			14	18
2	3	Поверхностное моделирование.	4		20	20	44
	4	Твердотельное моделирование.	8		6	22	26
	5	Состав и структура графических систем САПР.	4			8	12
	6	Методы и средства разработки графических приложений. Стандарты в графических системах САПР.	4		4	10	18
	7	Классификация графических систем. Системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации. Примеры современных графических систем.	2			6	8
	1 – 7	Подготовка к экзамену				36	34
ИТОГО:			30		30	120	180

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

Раздел 1. «Введение». Геометрическое моделирование. Понятие о геометрической модели проектируемого объекта. Способы создания геометрических моделей. Типы геометрических моделей (1.2). Геометрические модели: хранение и визуализация. Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения. Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР (1.2).

Раздел 2. «Моделирование пространственных кривых». Понятие кубических сплайнов (2.1.). Аппроксимирующие уравнения пространственных кривых: Фергюссона, Эрмита, Безье, В-сплайны, рациональные выражения, NURBS (2.2.).

Раздел 3. «Поверхностное моделирование». Понятие линейчатых поверхностей (3.1.). Аппроксимирующие уравнения поверхностей Кунса, Безье, В-сплайнов, NURBS (3.2.).

Раздел 4. «Твердотельное моделирование». Базовые элементы формы и их точное аналитическое описание (4.1.). Различные способы представления твердотельных моделей (4.2.). Теоретико-множественные операции булевой алгебры (4.3.).

Раздел 5. «Состав и структура графических систем САПР». Базовые и прикладные средства графических систем. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж. Графические системы САПР, ориентированные на объект (5.1.). Задачи графических систем САПР. Связь подсистем САПР с точки зрения обработки графической и геометрической информации. Функции графических систем САПР (5.3.). Компоненты графических систем САПР. Технические средства интерактивной графической системы. Архитектура программных средства графических систем. Технические приемы организации графического взаимодействия (5.4.).

Раздел 6. «Методы и средства разработки графических приложений. Стандарты в графических системах САПР». Роль и виды языков в графических системах. Графические языки пользователей САПР: директивные и альтернативные. (6.1.). 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 (6.2.). 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 (6.3.). Графические метафайлы как средство обмена графическими данными. Базовые графические системы для 3D-моделирования. Система ГКС 3D. Базовая иерархическая графическая система PHIGS (6.4.).

Раздел 7. «Классификация графических систем. Системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации. Примеры современных графических систем». Примеры систем подготовки чертежно-конструкторской документации (7.1.). Примеры систем подготовки инженерной документации (7.2.). Примеры систем машинного конструирования (7.3.). Примеры систем обработки графической и геометрической информации (7.4.).

3.2. Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Введение. Геометрическое моделирование. Понятие о геометрической модели проектируемого объекта. Способы создания геометрических моделей. Геометрические модели: хранение и визуализация.
2	1	2	Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения. Твердотельное и поверхностное моделирование.
3	2	2	Моделирование пространственных кривых. Математическая модель кривых линий. Понятие кубических сплайнов. Аппроксимирующие уравнения пространственных кривых Фергюссона, Эрмита.
4	2	2	Уравнения пространственных кривых Безье. В-сплайны, рациональные выражения, NURBS.
5	3	2	Поверхностное моделирование. Понятие линейчатых поверхностей. Аппроксимирующие уравнения поверхностей Кунса, Безье,
6	3	2	Аппроксимирующие уравнения поверхностей В-сплайнов, NURBS.
7	4	2	Твердотельное моделирование. Различные способы представления твердотельных моделей. Простейшие тела. Тела, полученные движением плоского контура. Построение тела по плоским сечениям.
8	4	2	Теоретико-множественные операции булевой алгебры. Булевы операции над телами. Скругление ребер тела. Построение фасок ребер тела.
9	4	2	Базовые элементы формы и их точное аналитическое описание.
10	5	2	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.
11	5	2	Функции графических систем САПР. Компоненты графических систем САПР. Технические средства интерактивной графической системы. Архитектура программных средства графических систем. Технические приемы организации графического взаимодействия.
12	6	2	Роль и виды языков в графических системах. Графические языки пользователей САПР: директивные и альтернативные. 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.
13	6	2	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.
14	7	2	Классификация графических систем. Примеры систем подготовки чертежно-конструкторской документации. Примеры систем подготовки инженерной документации.
15	7	2	Примеры систем машинного конструирования. Примеры систем обработки графической и геометрической информации.
Итого:		30	

3.3. Лабораторные работы.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	2, 3, 4, 5, 6	Разработка графического интерфейса программного средства для создания и модификации геометрических объектов: точки, кривых, поверхностей, твердых тел в среде Borland Delphi с использованием библиотеки OpenGL.	Класс ПЭВМ	4
2	3, 6	Создание геометрических моделей аналитических поверхностей в среде Borland Delphi с использованием библиотеки OpenGL.	Класс ПЭВМ	4
3	3, 6	Создание геометрических моделей поверхностей движения, линейчатых поверхностей, поверхностей Кунса в среде Borland Delphi с использованием библиотеки OpenGL.	Класс ПЭВМ	6
4	3, 6	Создание геометрических моделей поверхностей, используя свойства вершин Безье, в среде Borland Delphi с использованием библиотеки OpenGL.	Класс ПЭВМ	6
5	3, 6	Создание геометрических моделей поверхностей, используя NURBS-моделирование, в среде Borland Delphi с использованием библиотеки OpenGL.	Класс ПЭВМ	6
6	4, 6	Создание твердотельных моделей простых геометрических объектов в среде Borland Delphi с использованием библиотеки OpenGL.	Класс ПЭВМ	4
Итого:				30

3.4. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Изучение дополнительной литературы по материалу раздела	4
Раздел 2	2	Изучение дополнительной литературы по материалу раздела	14
Раздел 3	3	Изучение дополнительной литературы по материалу раздела	12
	4	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	8
Раздел 4	5	Изучение дополнительной литературы по материалу раздела	14
	6	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	8
Раздел 5	7	Изучение дополнительной литературы по материалу раздела	8
Раздел 6	8	Изучение дополнительной литературы по материалу раздела	6
	9	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	4
Раздел 7	10	Изучение дополнительной литературы по материалу раздела	6
		Подготовка к экзамену	36
Итого:			120

3.5. Курсовые работы по дисциплине.

Тематика курсовой работы «Разработка приложения для построения геометрической модели составного тела, состоящего из простых тел, объединенных с помощью булевых операций».

Трудоемкость выполнения курсовой работы составляет 30 часов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Системы автоматизированного проектирования. В 9 книгах. Под ред. Норенкова И.П., книги 3, 4, 6. - М.: Наука, 1988.
2. Голованов Н. Н. Геометрическое моделирование. - М.: Издательство Физико-математической литературы, 2002. - 472 с.
3. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование. М.: Компьютер-Пресс, 2002. – 296 с.
4. Климов В.Е. Графические системы САПР / Кн. 7 из серии Разработка САПР в 10 кн. Под ред. А.В.Петрова. – М.: Высшая школа, 1990.
5. Гардан И., Люка М. Машинная графика и автоматизация конструирования: Пер. с франц.- М.: Мир, 1987.
6. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики: Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1980.
7. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.
8. Иванов В.П., Батраков А.С. Трехмерная компьютерная графика. – М.: Радио и связь, 1995.
9. Краснов, М. OpenGL. Графика в проектах Delphi [Текст] . - СПб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2000. -.
10. Краснов М. DirectX. Графика в проектах Delphi. - СПб.: Питер. - 416 с.
11. Ласло М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++: Пер. с англ. – М.: БИНОМ, 1997. – 304 с.
12. Шикин А.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. – 464 с.
13. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). - СПб.: Питер, 2004. - 560 с.
14. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 304 с.
15. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений. - М. : Академия, 2010.

б) дополнительная литература

1. Фоли Дж., вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики: Пер. с англ. В 2-х кн. – М.: Мир, 1985.
2. Басов К.А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование / К. А. Басов. - М.: ДМПК Пресс, 2006. - 240с.

в) периодическая литература

САПР и графика. www.sapr.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов,
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Лабораторные работы:

- а. лаборатория Компьютерный класс, оснащенная 8 ПЭВМ,
- б. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- с. пакеты программного обеспечения (ПО): Microsoft Office Word 2007, Microsoft Office Excel 2007.
- д. специализированное ПО: Delphi 7.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Геометрическое моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин подготовки студентов по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на факультете Автоматики и электроники кафедрой ПМ и САПР.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной ОПК-5 компетенции выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятийным аппаратом геометрического моделирования, способами создания и описания геометрических моделей, моделированием кривых линий, поверхностей и твердых тел, применением систем геометрического моделирования в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации, курсовая работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости в форме: выполнение лабораторных работ; защиты лабораторных работ; отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), своевременные подготовка и сдача отчетов к лабораторным работам;

рубежный контроль в форме защиты лабораторных работ и курсовой работы;

промежуточный контроль (аттестация) в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **5** зачетных единиц, **180** часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 часов), лабораторные (30 часов) занятия и 120 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в базе данных кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

Контекстное обучение: выполнение индивидуальных заданий по вариантам в ходе лабораторных работ.

Междисциплинарное обучение: использование знаний из математики и физики.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Введение.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 1. Геометрическое моделирование. Понятие о геометрической модели проектируемого объекта. Способы создания геометрических моделей. Типы геометрических моделей.

Лекция 2. Геометрические модели: хранение и визуализация. Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения. Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР.

Раздел 2. Моделирование пространственных кривых.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 3. Понятие кубических сплайнов.

Лекция 4. Аппроксимирующие уравнения пространственных кривых: Фергюссона, Эрмита, Безье, B-сплайны, рациональные выражения, NURBS.

Раздел 3. «Поверхностное моделирование».

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 5. Понятие линейчатых поверхностей.

Лекция 6. Аппроксимирующие уравнения поверхностей Кунса, Безье, B-сплайнов, NURBS.

Раздел 4. Твердотельное моделирование.

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 7. Базовые элементы формы и их точное аналитическое описание.

Лекция 8. Различные способы представления твердотельных моделей.

Лекция 9. Теоретико-множественные операции булевой алгебры.

Раздел 5. Состав и структура графических систем САПР.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 10. 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.

Лекция 11. Функции графических систем САПР. Компоненты графических систем САПР. Технические средства интерактивной графической системы. Архитектура программных средства графических систем. Технические приемы организации графического взаимодействия.

Раздел 6. Методы и средства разработки графических приложений. Стандарты в графических системах САПР.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 12. *Роль и виды языков в графических системах. Графические языки пользователей САПР: директивные и альтернативные. 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.*

Лекция 13. *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 7. Классификация графических систем.

Системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации.

Примеры современных графических систем.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 14. *Примеры систем подготовки чертежно-конструкторской документации. Примеры систем подготовки инженерной документации.*

Лекция 15. *Примеры систем машинного конструирования. Примеры систем обработки графической и геометрической информации.*

Курсовые работы

Трудоемкость выполнения работы – 30 часов.

Цель курсовой работы – закрепление знаний и получение навыков и умений разработки геометрических твердотельных моделей составных тел, состоящих из простых тел, объединенных с помощью булевых операций, и программ их визуализации.

Объем работы:

Расчетно-пояснительная записка – 20...25 листов:

- содержание;
- задание на разработку;
- алгоритм программы;
- пример функционирования программы;
- код программы;
- заключение;
- список литературы.

Задачи, решаемые студентом при выполнении работы: разработка программного обеспечения в среде разработки Borland Delphi. Для выполнения работы должны использоваться стандартные библиотеки среды Delphi, включающие в себя математические, визуальные средства, стандартные компоненты.

Примерный перечень тем курсовых работ:

- Разработать программу в среде Borland Delphi для построения геометрической модели составного тела, состоящего из пересечения сферы и куба.
- Разработать программу в среде Borland Delphi для построения геометрической модели составного тела, состоящего из объединения сферы и куба;
- Разработать программу в среде Borland Delphi для построения геометрической модели составного тела, состоящего из объединения цилиндра и куба;
- Разработать программу в среде Borland Delphi для построения геометрической модели составного тела, состоящего из пересечения цилиндра и куба.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положениями:

- о системе рейтинг-контроля знаний студентов в ФГБОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева»;
- об аттестации студентов ФГБОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева».

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременные подготовка и сдача отчетов к лабораторным работам.

Рубежная аттестация студентов производится по окончании модуля в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена и включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач.

Фонды оценочных средств, позволяющие определить рейтинговую оценку по данной дисциплине, включают в себя:

- шаблоны отчетов по лабораторным работам – 5 шт., размещены в составе УМК дисциплины;
- комплект билетов и задач к экзамену – 24 билета, в каждом по 2 вопроса и 1 задача.

Критерии оценивания

Приводятся критерии оценивания каждого вида элементов текущего, рубежного и промежуточного контроля (посещение лекций, ведение конспекта лекций, выполнение лабораторных работ, защита лабораторных работ) с указанием минимума, обеспечивающего положительную оценку РО.

Наименование вида контроля	Критерий оценки	Баллы
1. Посещение лекций	1.1. Посещение всех лекций (допускается пропуск лекционных занятий по уважительной причине)	10
	1.2. Пропуск 2 (1 для второго рейтинг-контроля) лекции без уважительной причины	5
	1.3. Пропуск более 4 (2 для второго рейтинг-контроля) лекций без уважительной причины	0
2. Ведение конспекта лекций	2.1. Имеется полный и аккуратный конспект всех лекций	10
	2.2. В конспекте содержится материал не по всем лекциям, материал изложен с пропусками	5-7
	2.3. Конспект содержит отрывочные записи, выполнен небрежно	3
	2.4. Конспекта лекций нет	0
3. Работа на лекции	3.1. Студент активно принимает участие в лекции, отвечает на заданные вопросы, задает вопросы по теме лекции	5
	3.2. Студент периодически принимает участие в лекции	3
	3.3. Студент не проявляет интереса к лекции, занимается посторонними делами	0
4. Домашняя подготовка к лабораторной работе	4.1. Студент проработал теоретический материал по лабораторной работе, подготовил теоретическое введение к отчету, принес методические материалы и необходимые принадлежности для выполнения работы	20
	4.2. Студент обладает достаточными теоретическими знаниями для выполнения работы, однако не выполнил все условия, предусмотренные в п. 4.1	7-17
	4.3. Студент пришел не подготовленным к работе	0
5. Выполнение лабораторной работы	5.1. Студент правильно выполнил работу в течение отведенного времени	20
	5.2. Студент выполнил работу в течение отведенного времени с некоторыми замечаниями	10-17
	5.3. Студент выполнял работу, однако не смог или не успел завершить ее	5-10
	5.4. Студент не выполнил работу, не проявлял интереса к выполнению поставленного задания	0
6. Качество выполнения отчета по лабораторным работам	6.1. Отчет по лабораторным работам аккуратно оформлен в соответствии с требованиями, представлен в установленные сроки	20
	6.2. Отчет по лабораторным работам выполнен с замечаниями, не полностью соответствует требованиям, представлен не в срок	10-17
	6.3. Отчет выполнен не по всем работам, с существенными недостатками, оформлен небрежно, представлен не в срок	5-10
	6.4. Отчет по лабораторным работам не представлен	0
7. Защита лабораторной работы	7.1. Все лабораторные работы защищены без ошибок, при защите студент продемонстрировал полные теоретические знания и практические навыки	20
	7.2. Лабораторные работы защищены с замечаниями, продемонстрированные теоретические знания и практические навыки не полны	10-17
	7.3. Лабораторные работы защищены с значительными замечаниями, студент затрудняется ответить на большинство теоретических вопросов и выполнить большинство практических заданий	3-7
	7.4. Лабораторные работы не защищены	0

**Таблица планирования результатов обучения студентов 3 курса
по дисциплине "Геометрическое моделирование" в 6 семестре**

	Модуль 1				Модуль 2				Промежуточная аттестация по дисциплине	
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Текущий контроль		Рубежный контроль			
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Тестирование	-	-	0	150	-	-	0	150		
Контрольные работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Проверка домашних заданий	0	100	-	-	0	100	-	-	-	-
Проверка разделов курсовой работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дискуссии, тренинги, круглые столы	0	50	-	-	0	50	-	-	-	-
Лабораторные работы	0	175	-	-	0	175	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
РГР, РПР	-	-			-	-				
Балловая стоимость точки	-	-			-	-			-	-
Накопление баллов	-	-								
Итого	0	325	0	150	0	325	0	150	0	950

Текущее электронное тестирование

Критерии пересчета результатов теста в баллы

Для всех тестов происходит пересчет рейтинга теста, полученного в ЦДО, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг теста меньше 50% – 0 баллов,
- рейтинг теста 50% – min балл,
- рейтинг теста 100% – max балл,
- рейтинг теста от 50-100% – пересчет по формуле:

$$([\text{рейтинг теста}] - 50) / 50 * ([\text{max балл}] - [\text{min балл}]) + [\text{min балл}]$$