

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.03.2023 10:32:52
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Компьютерное моделирование
и проектирование»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Компьютерное моделирование и проектирование»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Матвеева И.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР
21.12.2021, протокол № 7

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	САПР
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	5
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	54
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	90
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	3
Курсовой проект (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

При прохождении дисциплины «Геометрическое моделирование» магистры изучают теоретические основы построения интерактивных графических САПР, обеспечивающих создание параметрических моделей геометрических объектов. Они изучают используемые в настоящее время методы создания и принципы формирования различных математических моделей деталей, сборочных конструкций и их чертежей, делая основной упор на создании параметрических моделей различных устройств.

SUBJECT SUMMARY «GEOMETRICAL MODELING»

With the passage of the discipline «Geometric modeling» Magistry study theoretical fundamentals of interactive graphics CAD system, ensuring the creation of parametric models of geometric objects. They study the currently used methods of creation and principles of various mathematical models of parts, Assembly designs and their drawings, focusing on creating parametric models of the various devices. In the process of studying the course they acquire the skills of solving different problems related to practical development and use of components and subsystems of modern graphical dialog design system of formation of parametric models for two-dimensional and three-dimensional objects, and learn to operate modern design systems based on the principle of using parametric models.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины: изучение теоретических основ построения современных конструкторских САПР, знакомство с современными системами, обеспечивающих создание параметрических моделей или использующих параметрические модели.

2. Задачи дисциплины:

1). Формирование знания теоретических основ, методов и алгоритмов формирования параметрических моделей конструкторских 3D объектов и чертежей и умения их использования при работе с конструкторскими САПР.

2). Освоение навыков практической работы по формированию параметрических моделей деталей и их модификации.

3. Знания теоретических основ, методов и алгоритмов формирования параметрических моделей конструкторских 3D объектов и чертежей.

4. Умения разрабатывать модели объектов проектирования автоматизированных систем на основе информации об их назначении, физических и технических характеристиках.

5. Навыки практической работы по формированию параметрических моделей деталей и их модификации.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Компьютерная математика»

2. «Алгебра и геометрия»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Компьютерная графика»
2. «Автоматизация функционально-логического проектирования»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-1	Способен разрабатывать компоненты автоматизированных систем, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
<i>СПК-1.1</i>	<i>Знает структуру современных систем автоматизированного проектирования и принципы построения компонентов автоматизированных систем</i>
СПК-2	Способен разрабатывать модели объектов проектирования автоматизированных систем на основе информации об их назначении, физических и технических характеристиках
<i>СПК-2.1</i>	<i>Знает способы описания и принципы построения моделей объектов проектирования автоматизированных систем</i>
<i>СПК-2.2</i>	<i>Умеет создавать и верифицировать модели объектов проектирования автоматизированных систем</i>
<i>СПК-2.3</i>	<i>Владеет инструментальными средствами разработки и тестирования моделей объектов проектирования автоматизированных систем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1				
2	Тема 1. Классификация САПР машиностроения и их особенности.	1	2	2		4
3	Тема 2. Основы параметризации графических объектов.	1	2	2		8
4	Тема 3. Параметризация в системах автоматизации проектирования машиностроительных изделий.	2	2	2		4
5	Тема 4. Ограничения, используемые в описаниях графических эскизов и чертежей.	2	2	2		10
6	Тема 5. Автоматизированные системы параметризации конструкторских чертежей.	2	2	2		10
7	Тема 6. Программная параметризация элементов оформления конструкторских чертежей в современных САПР.	2	2	2	1	10
8	Тема 7. Общий алгоритм системы, базирующейся на методе аналитико-синтетической параметризации	2	2	3	1	22
9	Тема 8. Алгоритмы, обеспечивающие выполнения основных этапов алгоритма МАС-параметризации.	3	3	2	1	22
10	Заключение	1				
	Итого, ач	17	17	17	3	90
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Дисциплина “Геометрическое моделирование” и решаемые в ней задачи, место этой дисциплины среди других дисциплин программ профиля и в современных вычислительных системах. Краткие сведения о состоянии данной области науки и техники в нашей стране и значение изучаемой дисциплины для развития современных конструкторских систем САПР. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими предметами учебного плана и место в подготовке бакалавра по профилю.
2	Тема 1. Классификация САПР машиностроения и их особенности.	Основные характеристики САПР машиностроения – особенности организации, размерность систем, универсальные и специализированные системы, особенности организации вычислительного ядра систем и их графического обеспечения.
3	Тема 2. Основы параметризации графических объектов.	Параметризация. Количество параметров, определяющих отдельные графические примитивы. Локальная и глобальная системы координат. Подсчет количества независимых параметров, определяющих сложные графические объекты. Условия сокращения количества независимых параметров. Автоматизация процесса простановки параметров при создании изображений. Контроль достаточности установленных независимых параметров.
4	Тема 3. Параметризация в системах автоматизации проектирования машиностроительных изделий.	Понятие параметрической модели конструкторского объекта (детали, эскиза, чертежа, сборочной конструкции). Основные направления параметрического моделирования – программное и интерактивное. Методы создания параметрических моделей. Программная параметризация. Параллельная параметризация и способы организации подобных систем (жесткая параметризация, предикатный (Rule-based) подход и объектно-ориентированное конструирование) и их особенности. Последующая параметризация, ее особенности, достоинства и недостатки. Методы формирования параметрических моделей графических описаний объектов при последующей параметризации.
5	Тема 4. Ограничения, используемые в описаниях графических эскизов и чертежей.	Классификация ограничений, используемых в чертежах. Полнота системы ограничений и методы разрешения системы ограничений, используемых в конструкторских САПР.
6	Тема 5. Автоматизированные системы параметризация конструкторских чертежей.	Параметризация чертежей и основные проблемы этого процесса (разнообразие графических элементов, возможность их построения различными методами, задание параметров в различных системах координат, задание параметров в различных системах координат, изменение состава графических примитивов изображения при его модификации).

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Тема 6. Программная параметризация элементов оформления конструкторских чертежей в современных САПР.	Особенности создания программных средств формирования элементов оформления документов. Создание и заполнение основных и дополнительных форматов. Формирование размерных обозначений и их предельных отклонений. Средства формирования допусков формы и расположения поверхностей. Средства формирования допусков формы и расположения поверхностей в современных САПР. Формирование обозначений покрытий, термической и других видов обработки деталей. Изображение обозначений швов сварных соединений. Формирование обозначений швов неразъемных соединений. Формирование указаний о маркировке и клеймении изделий. Формирование упрощенных и условных изображения крепежных изделий деталей. Формирование надписей, технических требований и таблиц. Средства изображения видов, разрезов и сечений деталей. Средства формирования изображений отдельных и нескольких одинаковых отверстий.
8	Тема 7. Общий алгоритм системы, базирующейся на методе аналитико-синтетической параметризации	Основные этапы формирования параметрической модели чертежа – подготовительный, этап начального создания параметрической модели за счет обработки простых связей, этап обработки параллельных размерных обозначений, обработки элементов центральной симметрии. Этап обработки в цикле элементов опорной сети, связанных с особыми точками сопрягаемых графических элементов. Полнота созданной параметрической модели. Особенности этапа модификация чертежей на основании сформированной параметрической модели.
9	Тема 8. Алгоритмы, обеспечивающие выполнения основных этапов алгоритма МАС-параметризации.	Алгоритм определения полноты сформированной параметрической модели чертежа.
10	Заключение	Основные тенденции и перспективы развития процесса формирования параметрических моделей при создании САПР машиностроительных изделий. Направления развития подсистем параметризации. Пути и методы дальнейшего развития алгоритмов и средств автоматизированного формирования параметрических моделей компонентов конструкторских документов магистрантами в период обучения в институте.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Создание модели простого тела Блок.	2
2. Формирование модели детали Опора.	2
3. Создание модели детали Вентилятор.	2

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
4. Формирование модели детали Молоток.	2
5. Создание модели детали Вешалка.	2
6. Создание Пружины кручения.	2
7. Создание параметрической листовой детали Поддон.	2
8. Создание листовой параметрической детали Решетка.	1
9. Формирование листовой детали Ваза с ребрами жесткости.	2
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Сравнительный анализ различных конструкторских систем. Параметризация двумерных геометрических объектов.	3
2. Исследование влияния ограничений различного типа на количество параметров, требующихся для полного описания конструкторского объекта.	4
3. Исследование особенностей параметризации чертежей и элементов их оформления.	5
4. Исследование системы формирования параметрической модели эскизов и чертежей.	5
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): практическое освоение теоретического материала, даваемого в курсе лекций, на основе самостоятельного решения ряда задач геометрического моделирования отдельных деталей и сборочной конструкции в целом.

Содержание работы (проекта): Курсовой проект по курсу “Геометрическое моделирование” может выполняться студентами в подгруппах по одному из двух направлений:

- разработка программных средств моделирования двух правильных трехмерных геометрических тел, также модель взаимодействия этих тел друг с другом;
- формирование графических трехмерных твердотельных моделей деталей и сборочной конструкции в системе высокого уровня по заданию, предлагаемому в виде эскиза сборочного чертежа этого изделия. В качестве системы может быть

выбрана, например, система PTC Creo.

При выборе первого направления студенты каждой подгруппы должны:

- определиться с интерфейсом и формой задания параметров двух тел в процессе диалога пользователя с ЭВМ с учетом их произвольного положения в пространстве и друг относительно друга, а также произвольного задания пользователем значения их параметров;
- определить структуры данных для внутреннего представления каждого тела;
- разработать комплект тестов, обеспечивающих выявление, есть ли пересечение тел при заданных значениях их собственных параметров и положения в пространстве или пересечения нет;
- в случае наличия пересечения тел определиться с методом поиска линий пересечения и определить параметры этих линий;
- написать все необходимые структуры данных и в соответствии с ними создать комплекс программ, обеспечивающих реализацию ввода исходных данных взаимодействующих тел, определить линии их пересечения и визуализировать видимые части объектов сцены;
- предоставить пользователю возможность вращать в пространстве тела, участвующие в сцене, вокруг двух координатных осей, чтобы можно было видеть эти тела с разных направлений;
- в качестве дополнительного задания подгруппа в своей работе может сформировать реалистичное представление изображаемых тел с учетом их освещенности, возможных теней и фактуры поверхностей.

Пояснительная записка к проекту должна содержать разделы, обосновывающие все этапы разработки составляющих элементов курсового проекта.

В приложении к проекту должен быть представлен исходный код разработанного программного продукта.

При выборе второго направления курсового проектирования в процессе выполнения своего проекта студенты должны сформировать в системе графические модели деталей на основе предлагаемой сборочной конструкции, представлен-

ной в виде сборочного чертежа и схемы работы этого устройства.

Для этого студенты должны:

- по наименованию сборочной конструкции составить представление о назначении изображенного на чертеже изделия и принципе его работы;
- по спецификации определить, из каких сборочных единиц, оригинальных и стандартных деталей состоит изделие;
- по сборочному чертежу представить форму, взаимное расположение деталей, способы их соединения и возможность относительного перемещения, т.е. представить, как взаимодействуют детали друг с другом, и как изделие работает;
- получив представление об устройстве и характере работы сборочной единицы, определить, какими поверхностями ограничены элементы деталей;
- сформировать графическую модель сборочного узла из созданных моделей деталей;
- в качестве дополнительного задания подгруппа в своей работе может сформировать на основе построенных моделей деталей полную сборочную конструкцию изделия.

В пояснительной записке к проекту должны быть приведены следующие материалы:

- чертеж изделия;
- техническое задание;
- краткие соображения по назначению создаваемого изделия и особенностям его функционирования;
- особенности формирования каждой детали в системе (РТС Сгео), ее изображение (копии изображения детали, полученные с экрана дисплея), а также дерево операций, соответствующего процессу ее создания;
- особенности формирования сборочной конструкции (узла или всего изделия в целом) на основе полученных ранее моделей составляющих его деталей;
- выводы по проекту.

Пояснительная записка курсового проекта должна включать:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы.

Требования по оформлению пояснительной записки курсового проекта.

Ограничения на количество источников: от 1 до 20.

Шрифт: Times New Roman, 12 или 14 кегль.

Межстрочный интервал: 1,5.

Выравнивание текста: по ширине.

Объем пояснительной записки: от 30 листов.

Оформление текста, рисунков, таблиц и чертежей должно соответствовать ГОСТ 7.32–2017 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу: Отчет о научно-исследовательской работе) и ГОСТ Р 2.105-2019 (Единая система конструкторской документации: Общие требования к текстовым документам).

Формат оформления: Word.

Формат сдачи: сдается преподавателю в электронном виде.

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Разработка программы задания, визуализации и взаимодействия двух тел (конуса и параллелепипеда)	Software development for simulation, visualization and interaction of two bodies (cone, parallelepiped)
2	Создание моделей деталей заданной сборочной конструкции и формирование на их основе сборки	Creation of models of the mechanism parts and formation on their basis of an assembly design

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятель-

ности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	9
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	35
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	8
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	12
ИТОГО СРС	90

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Сольнищев, Ремир Иосифович. Трехмерное геометрическое моделирование машиностроительных конструкций [Текст] : учеб. пособие / Р.И. Сольнищев, М.А. Михайлов, Ю.Т. Лячек, 2007. -84 с.	29
2	Лячек, Юлий Теодосович. Геометрическое моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Т. Лячек, 2016. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Лячек, Юлий Теодосович. Геометрическое моделирование. Параметризация и модификация 3D-моделей и чертежей в САПР [Текст] : [монография] / Ю. Т. Лячек, 2015. -158, [1] с.	10
2	Лячек, Юлий Теодосович. Автоматизация проектирования механических конструкций [Текст] : Учеб. пособие / Ю.Т.Лячек, Д.О.Изумрудов, П.Ю.Цветков, 2001. -60 с.	104
3	Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики [Текст] : монография / Е.А.Никулин, 2003. -VI, 550 с.	25

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Геометрическое моделирование. Автор. Голованов Н.Н. Издательство. Физмалит. Год. 2002. https://ru.djvu.online/file/9ItrU5B29TUId

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=11098>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Геометрическое моделирование» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 29	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	30 – 59	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	60 – 89	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	90 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

Студент допускается к дифф. зачету в случае успешной сдачи всех лабораторных работ и курсового проекта. Дифф. зачет включает задания на проверку теоретических знаний (по билетам) и практических навыков (создание моделей) в рамках программы дисциплины.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Двумерные модели представления объектов в САПР
2	Трехмерные модели представления объектов в САПР
3	Охарактеризуйте известные Вам методы создания параметрических моделей в САПР
4	Определите методы предварительной параметризации
5	Что собой представляют методы параллельной параметризации объектов
6	Что собой представляют методы последующей параметризации конструкторских объектов
7	Какие ограничения, используются в системах параметризации?
8	Как оценивается полнота системы ограничений?
9	Какие методы решения системы ограничений Вы знаете?
10	Как обеспечивается параметризация плоских графических примитивов?
11	Как обеспечивается параметризация сложных графических примитивов?
12	Как обеспечивается параметризация независимых трехмерных примитивов?
13	За счет чего происходит сокращение числа параметров при параметризации плоских графических фигур?
14	Как осуществляется параметризация плоской фигуры в процессе ее создания?
15	Как осуществляется параметризация объемных фигур фигуры в процессе их создания?
16	Каковы принципы классификация САПР машиностроения?
17	Какие особенности создания в САПР программных средств формирования элементов оформления документов?
18	Что собой представляет метод аналитико-синтетической параметризации?
19	Что такое “дерево модели” и для чего оно предназначено?
20	Какие средства формирования и редактирования эскизов Вы знаете?
21	Определите рекомендуемые правила формирования эскизов в параметрических системах
22	Что понимается под процессами параметризации и модификации?
23	В чем заключаются проблемы при параметризации конструкторских чертежей?

24	Опишите основные этапы общего алгоритма работы системы последующей параметризации.
25	Что такое базовая сеть чертежа?
26	Как устанавливаются связи между элементами базовых сеток чертежа?
27	Что собой представляет параметрическая сеточная модель чертежа?

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Геометрическое моделирование** ФКТИ

1. Понятие “параметризация геометрических объектов”. Параметризация базовых геометрических примитивов. Параметры формы и параметры положения.
2. Алгоритм выявления видов, используемых в чертеже, и определения межвидовых связей и базовой точки чертежа.
3. Формирование трехмерной модели объекта в системе “Creo Parametric”.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Н. Г. Рыжов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Классификация САПР машиностроения и их особенности.	
2		Практическая работа
3	Тема 2. Основы параметризации графических объектов.	
4		
5		Отчет по лаб. работе
6	Тема 3. Параметризация в системах автоматизации проектирования машиностроительных изделий.	
7		Отчет по лаб. работе
8	Тема 4. Ограничения, используемые в описаниях графических эскизов и чертежей.	
9		Практическая работа
10	Тема 5. Автоматизированные системы параметризация конструкторских чертежей.	
11		Отчет по лаб. работе
12	Тема 6. Программная параметризация элементов оформления конструкторских чертежей в современных САПР.	
13		Отчет по лаб. работе
14	Тема 7. Общий алгоритм системы, базирующейся на методе аналитико-синтетической параметризации	Практическая работа
15	Тема 8. Алгоритмы, обеспечивающие выполнения основных этапов алгоритма МАС-параметризации.	Практическая работа
16	Заключение	
17		Защита КР / КП

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференцированный зачет по билетам.

на лабораторных занятиях

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «*Геометрическое моделирование*» студент обязан выполнить **9** лабораторных работ. Контроль за выполнение лабораторных работ осуществляется путем оценки качества их проведения и представленного отчета по каждой выполненной работе (максимально выставляе-

мый балл – 15), т.е. по 15% от общего количества баллов по дисциплине.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на дифференцированный зачет.

на практических занятиях и при выполнении курсового проекта

Контроль знаний по практической подготовке и результатов выполнения курсового проекта осуществляется путем контроля работы студентов во время проведения ими практических занятий, а также отслеживания хода выполнения курсового проекта и оценки за выполненный и оформленный курсовой проект.

Оценка курсового проекта выставляется на основе результата его защиты. К защите допускаются студенты (в подгруппах), полностью и правильно выполнившие задание курсового проекта, оформившие пояснительную записку в соответствии с шаблонами и требованиями по оформлению учебной документации, установленными в рабочей программе. Защита курсового проекта осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГЭТУ «ЛЭТИ». По результатам защиты каждому студенту подгруппы выставляется дифференцированная оценка в соответствии с четырехбалльной системой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее систематическое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания курсового проекта, освоившему основную литературу и ознакомившемуся с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного мате-

риала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебного материала, успешно выполнившему предусмотренные программой задачи курсового проекта, освоившему основную рекомендованную литературу, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, продемонстрировавшему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий курсового проекта, предусмотренных программой, обладающему необходимыми знаниями, но допустившему неточности в ответах на защите и при выполнении заданий курсового проекта.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, продемонстрировавшему существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий курсового проекта.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

при сдаче дифф. зачета по билетам

Контроль знаний по теоретической подготовке осуществляется путем оценки соответствующих разделов курса по результатам дифференцированного зачета. Максимальный балл за дифф. зачет 85, т.е. выставляется в виде 85% от общего количества баллов по дисциплине.

Итоговая максимальная оценка по дисциплине «отлично» соответствует

набранным студентом 90-100 суммарным баллам, а при меньшей величине набранных баллов пропорционально снижается до оценок «хорошо» (при 60-89 набранных баллов), «удовлетворительно» (при 30-59 набранных баллов) и «неудовлетворительно» (при суммарном балле менее 30).

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, экран, проектор, ноутбук.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, ПК.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) PTC Creo Parametric 3.0 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, ноутбук, ПК.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) PTC Creo Parametric 3.0 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) PTC Creo Parametric 3.0 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА