

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 16.11.2023 17:11:04  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 20 » мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ**

Направление подготовки  
**15.03.03 Прикладная механика**

Направленность программы  
Динамика и прочность машин и аппаратуры

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины .....	6
4. Содержание дисциплины .....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа .....	7
4.3. Занятия семинарского типа .....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	8
4.3.2. Лабораторные занятия .....	9
4.4. Самостоятельная работа .....	9
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	11
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	12
9.1. Информационные технологии .....	12
9.2. Программное обеспечение .....	12
9.3. Информационные справочные системы .....	12
10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	13

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> математические методы расчетов прочности и жесткости типовых конструкций <b>Владеть:</b> построением моделей движения и взаимодействия твердых тел, жидкостей и газов <b>Уметь:</b> оценивать адекватность математических моделей
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	<b>Знать:</b> Арифметические, логические и организационно-функциональные принципы построения вычислительных систем; <b>Владеть:</b> Информационными технологиями самостоятельного обучения; <b>Уметь:</b> Работать с встроенной справкой программы Компас-3d, искать обучающие примеры в интернете, общаться со специалистами на профессиональных форумах

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Прикладные компьютерные программы» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.01) и входит в вариативную часть. Дисциплина читается на 4 курсе (7 и 8 семестры).

Изучение дисциплины «Прикладные компьютерные программы» основано на знании студентами материалов дисциплин: математика, физика, высшая математика, основы информатики и вычислительной техники, сопротивление материалов; и является базой для выполнения выпускной квалификационной работы, решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих задач в будущей профессиональной деятельности.

### 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	6/216
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	122
занятия лекционного типа	38
занятия семинарского типа, в т.ч.	68
семинары, практические занятия	68
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР)	10
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	94
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет, зачет, КР

#### 4 Содержание дисциплины

##### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	CAD/CAM/CAE программы, их назначение и классификация	4	-	-	12	ПК-2, ПК-3
2.	Принципы параметрического моделирования. Типы CAD-систем. CAD система SOLIDWORKS	4	12	-	12	ПК-2, ПК-3
3.	Создание сборочных единиц. Редактирование и оптимизация сборок. Построение чертежей.	4	10	-	14	ПК-2, ПК-3
4.	Применение САМ-систем для подготовки производства изделий на станках с ЧПУ	8	12	-	14	ПК-2, ПК-3
5.	Применение САЕ-систем для анализа изделий и конструкций	6	12	-	14	ПК-2, ПК-3
6.	Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий	4	10	-	14	ПК-2, ПК-3
7.	Базы данных стандартных элементов оборудования и материалов	8	12	-	14	ПК-2, ПК-3

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><b>CAD/CAM/CAE программы, их назначение и классификация.</b>  Введение в САПР. Определение CAD/CAM/CAE. Применение CAD/CAM/CAE на этапах жизненного цикла продукта. Прогрессивные методы проектирования. CAD/CAM/CAE программы, их назначение и классификация. Назначение, классификация и основные параметры конструкторских, расчётных и проектировочных программ. Назначение и особенности работы. Операции с файлами и настройка программных продуктов. Сравнительные характеристики различных систем и выбор оптимальных параметров. Обмен данными между системами. Использование прикладных программ при решении инженерных задач.</p>	4	Слайд, презентация
2	<p><b>Принципы параметрического моделирования. Типы CAD-систем. CAD система SOLIDWORKS.</b>  Системы геометрического моделирования. Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования. Немногообразные системы моделирования. Функции моделирования (примитивы, булевы операции, объектно-ориентированное программирование, параметрическое моделирование, структура данных (дерево CSG, структура B-Rep, декомпозиционные модели). Системы моделирования устройств.</p>	4	Слайд презентация
3	<p><b>Создание сборочных единиц. Редактирование и оптимизация сборок. Построение чертежей.</b>  Назначение сборок. Создание сборочной единицы. Виды сопряжений. Оформление сборки для презентации. Создание рабочих чертежей из готовых 3D моделей. Вид модели и выбор расположения чертежа. Спецификация и её расположение на чертежах. Создание формующей полости из готового 3D изделия. Проектирование литейной формы и формующей полости из готовой 3-х мерной модели.</p>	8	Слайд, презентация
4	<p><b>Применение САМ-систем для подготовки производства изделий на станках с ЧПУ.</b>  САМ-системы. Числовое программное управление. Типы систем ЧПУ, функциональные составляющие станка с ЧПУ. Системы координат. Синтаксис программы-обработки. Ручное составление программ (G, M - коды). Автоматизированное составление программ. Интеграция с САД. Проверка траекторий. Постпроцессирование.</p>	8	Слайд, презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<b>Применение CAE-систем для анализа изделий и конструкций.</b> CAE-системы. Основные этапы решения практических задач. Анализ технологичности изделия. Прочностной анализ конструкции и изделия. Метод конечных элементов. Задание внешних и граничных условий. Свойства материалов. Термический анализ. Анализ полученных данных и создание отчёта.	4	Слайд, презентация
6	<b>Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий.</b> Быстрое прототипирование и изготовление изделий. Основные технологии. Области применения.	4	Слайд, презентация
7	<b>Базы данных стандартных компонентов и материалов.</b> Использование стандартных комплектующих для изготовления формующей оснастки. Выбор необходимых компонентов. Базы данных конструкционных и строительных материалов. Поиск необходимых компонентов и материалов.	6	Слайд, презентация

### 4.3 Занятия семинарского типа

#### 4.3.1 Семинары и практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2, 3	Проектирование 3-х мерных моделей в CAD-системе (на примере SolidWorks). Создание сборочных конструкций. Приемы конвертирования трехмерной геометрии в различные форматы.	10	групповая дискуссия
2, 3	Проектирование пластмассового изделия и проектирование технологической оснастки по трехмерной модели изделия. Подготовка конструкторской документации.	8	групповая дискуссия
4	САМ-системы. Основы программирования. Создание управляющих программ. Визуализация обработки.	10	групповая дискуссия
4	Программирование станков с ЧПУ на языке G, M кодов. Проверка и редактирование управляющих программ. Система координат. Базовая точка станка. Локальная система координат. Передача управляющей программы на станок с ЧПУ. Постпроцессирование.	10	групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	CAE-системы. Области и возможности применения. Расчет полимерного изделия на прочность (на примере Ansys, Solid Simulation). Оценка проливаемости полимерного изделия (MoldFlow Plastic Insight). Анализ спроектированной литевой формы.	10	групповая дискуссия
7	Применение баз данных стандартных компонентов при проектировании литевых форм (Hasco, DME, Strack и др.)	10	групповая дискуссия
6	Создание прототипа изделия и оснастки по 3D-модели или имеющейся физической модели.	10	групповая дискуссия

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия РПД «Прикладные компьютерные программы» не предусмотрены.

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 2	Освоение и закрепление основных приемов трехмерного проектирования изделий в системе моделирования среднего уровня (на примере Solid Works).	14	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
1, 3	Построение крупных сборок.	14	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
5	Применение основных программ CAE-анализа для решения поставленных задач (Ansys, Nاستan). Применение CAE-систем на стадии проектирования изделия.	14	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
1, 6	Обзор основного технологического оборудования для быстрого прототипирования изделий и изготовления оснастки.	12	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
4	Изучение конструкции станков с ЧПУ. Четырех-, пятикоординатная фрезерная обработка. Токарная обработка с ЧПУ.	14	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
6	Подготовка 3D модели к созданию физического прототипа. Технология CALS.	14	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 7	Использование 3D стандартных компонентов при проектировании массообменной аппаратуры.	12	компьютерные симуляции

#### 4.4.1 Темы рефератов

Темы рефератов формируются на основе тем для самостоятельного обучения при необходимости.

#### 4.4.2 Темы творческих заданий

Темы творческих заданий формируются по мере необходимости на основе тем для самостоятельного обучения.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ (ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

### 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачетов в 7 и 8 семестрах и защиты КР в 8 семестре.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов и тест, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

1. Преимущества САМ обработки. Требования к оборудованию и инструменту.
2. Статический, кинематический и динамический анализ механических систем.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

#### а) основная литература:

1. Казмер, Д.О. Разработка и конструирование литьевых форм / Д.О. Казмер – СПб: Профессия, 2011. – 464с.

1. Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении: учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - М.: Форум, 2010. - 447 с.
2. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2011 на примерах / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 496 с.
3. Алямовский, А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи / А. А. Алямовский. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 442 с

**б) дополнительная литература:**

1. Мэллой, Р.А. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением / Р.А. Мэллой – СПб: Профессия, 2008. - 512с.
2. Менгес, Г. Как делать литьевые формы. Менгес Г., Микаэли В., Могрен П. – СПб.: «Профессия», 2007. – 600 с.
3. Уланов, В.Н. Основы моделирования трехмерных объектов в среде КОМПАС-3D [Текст]: методические указания к лабораторной работе / В. Н. Уланов, П. И. Комаров ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и управления. - СПб.: 2007. - 27 с.
4. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. - М.: Высш. шк., 2010. - 589 с.

**в) вспомогательная литература:**

1. Алямовский, А.А. SolidWorks/CosmosWorks 2006-2007. Инженерный анализ методом конечных элементов / А.А. Алямовский – М.: ДМК, 2007. 783с.
2. Быков, А.В. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка / А.В. Быков. - СПб: ВHV-Санкт-Петербург, 2003. – 320с.
3. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли – СПб: Питер, 2004. – 560с.
4. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А.Алямовский, А.А. Собачкин, Е. В. Одинцов и др. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 799 с.
5. Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / Ловыгин А.А., Васильев А.В., Кривцов С.Ю. – СПб: ВHV-Санкт-Петербург, 2006. – 286с.
- 6.

**8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» [https://technolog.bibliotech.ru/;](https://technolog.bibliotech.ru/)

«Лань» [https://e.lanbook.com/books/.](https://e.lanbook.com/books/)

**9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных занятий использовать наглядные пособия и раздаточные материалы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины, а также таких отечественных изданиях как: реферативный журнал химия, журнал прикладной химии и др.

Целесообразно сопровождать лекции показом видеоматериалов (имеющихся на кафедре) с выставок и презентаций фирм, выпускающих тот или иной вид продукции, оборудования, а также демонстрацией «живых» образцов материалов, конструкций, изделий.

Все виды занятий по дисциплине «Прикладные компьютерные программы» преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

- СТП СПбГТИ 040-02 КС УКВД. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

- СТП СПбГТИ 0180-2 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;

- СТП СПбГТИ 048-2003 КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению;

- СТП СПбГТИ 016-99. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

## **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1 Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- видеоматериалы компаний;
- применение программ – симуляторов.
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2 Программное обеспечение.**

При проведении курса «Прикладные компьютерные программы» целесообразно применять следующее программное обеспечение: Solid Works 2015, SolidCam 2015, Autodesk MoldFlow Plastic Insight.

### **10.3 Информационные справочные системы.**

<http://www.polymerbranch.com/> - Полимерные материалы. Изделия. Оборудование. Технологии.

<http://www.cad-cam-cae.ru> – Информационно-аналитический журнал.

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий по дисциплине «Прикладные компьютерные программы» лаборатория кафедры оснащена мультимедийным классом на 14 персональных компьютеров.

## **12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	промежуточный
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	промежуточный

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает структуру и особенности использования систем автоматизации расчетов и управления базами данных для проектирования элементов технологического оборудования	Правильные ответы на вопросы № 1-2 к зачету	ПК-2, ПК-3
Освоение раздела № 2	Знает назначение и особенности работы САД-систем при создании дизайна изделия и рабочей документации для оснастки; порядок и специфику использования САПР при прохождении полного цикла проектирования изделия по стадиям: от дизайна изделия, разработки и изготовления оснастки с применением станков с ЧПУ, до выбора рационального технологического режима производства изделия	Правильные ответы на вопросы № 3-5 к зачету	ПК-2, ПК-3

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	Знает назначение и особенности работы САД-систем при создании дизайна изделия и рабочей документации для оснастки; порядок и специфику использования САПР при прохождении полного цикла проектирования пластмассового. Владеет информационными технологиями самостоятельного обучения	Правильные ответы на вопросы № 6-8 к зачету	ПК-2, ПК-3
Освоение раздела № 4	Имеет представления о методах программирования станков с ЧПУ; владеет навыком применения программных средств для проведения комплексных расчетов изделий и оснастки; информацией о технологических особенностях механо-обработки деталей на обрабатывающих центрах и станках с ЧПУ	Правильные ответы на вопросы № 9-21 к зачету	ПК-2, ПК-3
Освоение раздела № 5	Знает назначение и особенности работы САЕ-систем при создании дизайна изделия и рабочей документации для оснастки; порядок и специфику использования САПР при прохождении полного цикла проектирования по стадиям: от дизайна изделия, разработки и изготовления оснастки с применением станков с ЧПУ, до выбора рационального технологического режима производства изделия.	Правильные ответы на вопросы № 22-26 к зачету	ПК-2, ПК-3
Освоение раздела № 6	Умеет применять современные средства САПР для создания прототипов изделий и оснастки. Знает основные технологии быстрого прототипирования.	Правильные ответы на вопросы № 28 - 30 к зачету	ПК-2, ПК-3
Освоение раздела № 7	Умеет использовать базы данных конструкционных и строительных материалов. Владеет построением моделей движения и взаимодействия твердых тел, жидкостей и газов	Правильные ответы на вопросы № 6, 27 к зачету	ПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено» и защиты КР – шкала оценивания – балльная.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

#### **Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-2, ПК-3:**

1. Предпосылки для внедрения САПР в технологический процесс. Виды обеспечения САПР ТП.
2. Автоматизированное проектирование технологического процесса. Постановка задачи. Проектирование маршрутов, операций, переходов.
3. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования. Основные принципы построения твердотельной модели.
4. Проверка геометрии детали. Массовые характеристики.
5. Принципы проектирования формовой оснастки. Основные инструменты (на примере SolidWorks).
6. Работа со сборками. Упрощение больших сборок.
7. Проектирование литевых форм с применением типовых шаблонов.
8. Использование библиотеки стандартных элементов Hasco.
9. Экспорт геометрии и настройка параметров. Типы файлов.
10. Преимущества САМ обработки. Требования к оборудованию и инструменту.
11. Основные программные продукты. Достоинства и недостатки.
12. Импорт геометрии детали.
13. Выбор стратегии фрезерной обработки. Припуски на обработку. Последовательное фрезерование различным инструментом.
14. Геометрия заготовки. Заготовка в процессе резания. Позиционирование заготовки.
15. Плоское и глубинное фрезерование. Область применения. Обработка внутренних и открытых областей резания.
16. Плоское и глубинное фрезерование. Методы резания. Технологические параметры обработки.
17. Фрезерование по Z-уровням. Параметры обработки.
18. Фрезерование поверхностей с переменной осью инструмента. Методы управления.
19. Симуляция процесса обработки. Анализ результатов. Внесение изменений в процесс.
20. Запись управляющей программы для станка с ЧПУ. Постпроцессирование.
21. Токарная обработка на станках с ЧПУ. Основные понятия.
22. Анализ технологичности конструкции изделия.
23. Статический, кинематический и динамический анализ механических систем.
24. Оценка проливаемости термопластичного материала. Анализ результатов. Оптимизация.
25. Программное обеспечение для оценки проливаемости. Возможности, достоинства и недостатки.
26. Автоматизация инженерных расчетов. Визуализация.
27. Базы данных конструкционных материалов. Структура и назначение.
28. CAD/CAM/CAE как комплексный процесс.
29. Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий.
30. Изготовление оснастки методами быстрого прототипирования.

Рубежный контроль. Данная форма контроля осуществляется выполнением студентами индивидуальных заданий по освоенным методам.

Контрольное тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии.

### **Индивидуальное задание на ПК:**

1. Проектирование 3D сборки станочного приспособления с анимацией зажима заготовки.
2. Разработка комплексного проекта с получением управляющей программы и обработкой на станке с ЧПУ.
3. Проект литейной формы для изготовления пластмассового изделия.
4. Проект пресс-формы для изготовления резинотехнического изделия.
5. Проект экструзионно-выдувной формы для изготовления полимерного изделия.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ (ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.