

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 17.11.2023 17:47:30  
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  
«12» января 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Направление подготовки  
**15.03.03 Прикладная механика**

Направленность программы  
Динамика и прочность машин и аппаратуры

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **мехатронных технологических комплексов**

Санкт-Петербург  
2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность | Подпись | Ученое звание,<br>фамилия, инициалы |
|-----------|---------|-------------------------------------|
| Доцент    |         | доцент Ратасеп М.А.                 |

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании»  
обсуждена на заседании кафедры мехатронных технологических комплексов  
протокол от «16» ноября 2021 № 4  
Заведующий кафедрой

А.Н.Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «23»декабря 2021 № 4  
Председатель

### СОГЛАСОВАНО

|   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
| Руководитель направления подготовки<br>Прикладная механика        |  | профессор<br>Н.А.Марцулевич |
| Директор библиотеки   |  | Т.Н.Старостенко             |
| Начальник методического отдела<br>учебно-методического управления |  | М.З. Труханович             |
| Начальник УМУ   |  | С.Н.Денисенко               |

## 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   | 5  |
| 4. Содержание дисциплины  | 6  |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий  | 6  |
| 4.2. Занятия лекционного типа   | 6  |
| 4.3. Занятия семинарского типа  | 7  |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                       | 8  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации   | 8  |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины   | 9  |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины                            | 9  |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины   | 9  |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине                          |    |
| 10.1. Информационные технологии   | 10 |
| 10.2. Программное обеспечение   | 10 |
| 10.3. Информационные справочные системы   | 10 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                 | 10 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья  | 11 |
| Приложения:   |    |
| 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации   | 12 |

## 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:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>1</sup>  | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>2</sup>  |
|--|--|---|
| ПК-2 Способность проектировать элементы конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности | ПК-2.6 Программное обеспечение проектирования отдельных деталей и узлов с учетом требований прочности, устойчивости и надежности | Знать:<br>математические методы расчетов прочности и жесткости типовых конструкций<br>Уметь:<br>оценивать адекватность математических моделей<br>Владеть:<br>построением моделей движения и взаимодействия твердых тел, жидкостей и газов |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.02.02) и изучается на 3 курсе (5 семестр).

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Информатика», «Детали машин и основы конструирования».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

| Вид учебной работы   | Всего, академических часов |
|--|----------------------------|
|  | Очная форма обучения       |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b><br>(зачетных единиц/ академических часов) | <b>4/ 144</b>              |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>                                     | <b>58</b>                  |

<sup>1</sup> Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>2</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

| Вид учебной работы  | Всего,<br>академических<br>часов |
|---|----------------------------------|
|   | Очная форма<br>обучения          |
| занятия лекционного типа  | 18                               |
| занятия семинарского типа, в т.ч.                                   | 36                               |
| семинары, практические занятия (в т. ч. на практическую подготовку) | 36(4)                            |
| лабораторные работы   | -                                |
| курсовое проектирование (КР)  | -                                |
| КСР   | 4                                |
| другие виды контактной работы                                       | -                                |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       | <b>50</b>                        |
| <b>Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)</b>             | <b>Кр</b>                        |
| <b>Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)</b>      | <b>экзамен, (36)</b>             |

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

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

|    |   |   |   |   |   |      |
|----|---|---|---|---|---|------|
| 6. | Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий    | 2 | 6 | - | 4 | ПК-2 |
| 7. | Базы данных стандартных элементов оборудования и материалов | 2 | 6 | - | 4 | ПК-2 |

#### 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></p> <p>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> | 2                 | Слайд, презентация  |
| 2                    | <p><b>Принципы параметрического моделирования. Типы CAD-систем. CAD система SOLIDWORKS.</b></p> <p>Системы геометрического моделирования. Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования. Немногообразные системы моделирования. Функции моделирования (примитивы, булевские 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></p> <p>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>   | 4                 | Слайд, презентация  |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия   | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|---------------------|
| 4                    | <b>Применение САМ-систем для подготовки производства изделий на станках с ЧПУ.</b><br>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. | 2                 | Слайд, презентация  |
| 5                    | <b>Применение САЕ-систем для анализа изделий и конструкций.</b><br>САЕ-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.   | 2                 | Слайд, презентация  |
| 6                    | <b>Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий.</b><br>Быстрое прототипирование и изготовление изделий. Основные технологии. Области применения.  | 2                 | Слайд, презентация  |
| 7                    | <b>Базы данных стандартных компонентов и материалов.</b><br>Использование стандартных комплектующих для изготовления формующей оснастки. Выбор необходимых компонентов. Базы данных конструкционных и строительных материалов. Поиск необходимых компонентов и материалов.   | 2                 | 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 (в т.ч. на пр.) | Инновационная форма |
|----------------------|---|-----------------------------------|---------------------|
| 2, 3                 | Проектирование 3-х мерных моделей в САД-системе (на примере SolidWorks). Создание сборочных конструкций. Приемы конвертирования трехмерной геометрии в различные форматы. | 6                                 | групповая дискуссия |
| 2, 3                 | Проектирование пластмассового изделия и проектирование технологической оснастки по трехмерной модели изделия. Подготовка конструкторской документации.                    | 6                                 | групповая дискуссия |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия   | Объем, акад. часы (в т.ч. на пр.) | Инновационная форма |
|----------------------|--|-----------------------------------|---------------------|
| 4                    | САМ-системы. Основы программирования. Создание управляющих программ. Визуализация обработки.   | 6                                 | 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. | 6(2)                              | групповая дискуссия |
| 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.       | 6(2)                              | групповая дискуссия |
| 7                    | Применение баз данных стандартных компонентов при проектировании литевых форм (Hasco, DME, Strack и др.)   | 3                                 | групповая дискуссия |
| 6                    | Создание прототипа изделия и оснастки по 3D-модели или имеющейся физической модели.  | 3                                 | 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).     | 8                 | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |
| 1, 3                 | Построение крупных сборок.   | 8                 | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |
| 5                    | Применение основных программ CAE-анализа для решения поставленных задач (Ansys, Nاستan). Применение CAE-систем на стадии проектирования изделия. | 8                 | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |
| 1, 6                 | Обзор основного технологического оборудования для быстрого прототипирования изделий и изготовления оснастки.                                     | 8                 | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |



| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения   | Объем, акад. часы | Форма контроля                                     |
|----------------------|---|-------------------|--|
| 4                    | Изучение конструкции станков с ЧПУ. Четырех-, пятикоординатная фрезерная обработка. Токарная обработка с ЧПУ. | 10                | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |
| 6                    | Подготовка 3D модели к созданию физического прототипа. Технология CALS.                                       | 4                 | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |
| 1, 7                 | Использование 3D стандартных компонентов при проектировании массообменной аппаратуры.                         | 4                 | 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

- 1 Ратасеп, М.А. Основы трёхмерного конструирования / М.А. Ратасеп – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2014. 132 с.
- 2 Учебные пособия SolidWorks поставляемые вместе с программой
- 3 Интернет-форумы посвящённые САПР

### 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 осуществляется в форме экзамена в 5 семестре.

Как практические занятия, так и индивидуальные задания, выполняемые студентами, с помощью САПР «Компас 3d», позволяют в процессе интерактивного взаимодействия с программным комплексом не только овладеть приёмами эффективной работы, но и проявить свои творческие способности.

Анализ геометрии технического объекта во всём многообразии функциональных связей его элементов с точки зрения технологии его изготовления приучает к системному мышлению.

Самостоятельное проектирование приучает к вариативности решения задач, к постоянному анализу алгоритма построения геометрии объекта, к изучению сценариев «что если».

Приём индивидуальных заданий и контрольных вопросов в форме обучающего зачета является интерактивным методом систематизации изученного материала, способствует устранению возможных пробелов и углублению понимания дисциплины по

окончании ее изучения. На экзамене каждый обучающийся получает возможность проявить и показать себя по самостоятельному применению определенных знаний, умений и навыков.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

Комплексная задача подразумевает создание чертежа изделия на основе его трёхмерной модели, решая поставленную задачу экзаменуемый должен рассмотреть изделие с конструкторской точки зрения, сверится с требованиями действующих стандартов, определить технологию изготовления изделия, продумать алгоритм моделирования и нанести на чертёж необходимые технические требования в соответствии с требованиями ЕСКД.

Пример: Выполнить чертёж эллиптического днища аппарата,  $D_n = 1200$ ,  $t = 200^\circ$ ,  $p = 2,5$  МПа.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 60 мин.

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

### **а) Основная литература**

Евгеньев, Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования: учебное пособие для вузов по направлению «Информатика и вычислительная техника»/ Г.Б. Евгеньев–М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 335с.: ил. – (Информатика в техническом вузе)

### **б) Дополнительная литература**

Уваров, А.С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD/ А.С. Уваров – М.: ДМК Пресс, 2008. – 359 с.: ил. – (Проектирование)  
SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике/ А.А. Алямовский и др. — СПб: БХВ-Петербург, 2006 – 800 с.

### **в) Вспомогательная литература**

Голосков, Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple/ Д.П. Голосков — СПб: Питер, 2004 — 539 с.  
Информатика задачник/ А. С. Есипов [и др.] — СПб: Наука и техника, 2001— 368 с.  
Численные методы и программирование на фортране / Мак-Кракен У. Дорн — М: Мир, 1977— 584 с.

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

Официальный сайт производителя Компаса-3d, обучающие материалы  
<http://kompas.ru/publications/video/>  
Портал Википедии, посвящённый информационным технологиям  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/>

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

Все виды занятий по дисциплине «Компьютерные технологии при проектировании» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКВД. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

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

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено широкое использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций, демонстрацией онлайн материалов из интернета, использование интерактивных методических пособий;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

САПР Компас 3d

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Поисковая система Google (Googlepatents, google-переводчик)

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная мультимедийными средствами.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с рабочими станциями с частотой ЦП 1,2 ГГц и выше, объемом ОП 2 Гбайт и выше, установленной системой Windows 7 и более поздними ОС.

## **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 28.08.2014г. СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Приложение № 1  
к рабочей программе дисциплины

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Компьютерные технологии при проектировании»**

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

| <b>Компетенции</b> |   |                          |
|--------------------|---|--------------------------|
| <b>Индекс</b>      | <b>Формулировка</b>   | <b>Этап формирования</b> |
| ПК-2               | Способность проектировать элементы конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности | промежуточный            |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Показатели сформированности (дескрипторы)  | Критерий оценивания                       | Уровни сформированности<br>(описание выраженности дескрипторов)  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  |   | «удовлетворительно»<br>(пороговый)   | «хорошо»<br>(средний)   | «отлично»<br>(высокий)   |
| <p><b>ПК-2.6</b><br/>Программное обеспечение проектирования отдельных деталей и узлов с учетом требований прочности, устойчивости и надежности</p> | <p>Знает структуру и особенности использования систем автоматизации расчетов и управления базами данных для проектирования элементов технологического оборудования в программе КОМПАС.</p> | <p>Ответы на вопросы №1-8 к экзамену</p>  | <p>Имеет представление о структурах систем автоматизации расчетов, знает основные способы их определения. Путается в их написании.</p> | <p>Имеет представление об особенностях использования систем автоматизации расчетов и управления базами данных для проектирования.</p> | <p>Хорошо разбирается в управлении базами данных для проектирования элементов технологического оборудования.</p> |
|  | <p>Умеет применять современные средства САПР для создания прототипов изделий и оснастки. Знает основные технологии быстрого прототипирования.</p>  | <p>Ответы на вопросы №9-13 к экзамену</p> | <p>Имеет представление о современных средствах САПР для создания прототипов изделий и оснастки. Слабое понимание их использования.</p> | <p>Имеет представление об основных технологиях быстрого прототипирования.</p>   | <p>Хорошо разбирается в современных средствах САПР для создания прототипов изделий и оснастки.</p>               |

|  |   |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|---|
|  | <p>Умеет оценивать адекватность математических моделей движения рабочих сред в технологических аппаратах.</p>   | <p>Ответы на вопросы №14-22 к экзамену</p> | <p>Умеет записывать уравнения движения жидкостей и газов, но путается в их физическом содержании и методах анализа.</p>        | <p>Знает физический смысл уравнений движения и владеет численными методами их решения с помощью программных продуктов.</p> | <p>Умеет решать уравнения движения рабочих сред в технологических аппаратах и анализировать полученные решения.</p> |
|  | <p>Имеет представления о методах программирования станков с ЧПУ с использованием ЕСКД; владеет навыком применения программных средств для проведения комплексных расчетов изделий и оснастки.</p> | <p>Ответы на вопросы №19-33 к экзамену</p> | <p>Знает методы программирования станков с ЧПУ, но слабо разбирается, когда целесообразно использовать тот или иной метод.</p> | <p>Ориентируется в выборе методов программирования станков с ЧПУ, но при этом допускает небольшие ошибки.</p>              | <p>Владеет навыком применения программных средств для проведения комплексных расчетов изделий и оснастки.</p>       |

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивания – «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

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

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

1. Информация, комбинационная и вероятностная интерпретация понятия вероятности. Свойства информации. Кодирование информации. Примеры.
2. Формализация информации, качественное и количественное описание, системы счисления. Примеры.
2. Машинное представление чисел, операции в машинных кодах. Примеры.
4. Двоичные переменные и функции, таблица истинности, переход от таблицы истинности к совершенной дизъюнктивной форме. Примеры.
5. Булева алгебра. Интерпретация законов с помощью теории множеств и теории вероятности.
6. Основные логические элементы. Синтез логических схем. Примеры.
7. Комбинационные схемы, шифратор, дешифратор, компаратор.
8. Комбинационные схемы, комбинационный сумматор, многоразрядный сумматор.
9. Схемы с памятью, триггеры, счетчик, регистр.
10. Функциональная схема ЭВМ с магистральной структурой, принципы фон Неймана, трехадресные команды.
11. Основные логические элементы. Синтез логических схем. Примеры.
12. Комбинационные схемы, шифратор, дешифратор, компаратор.
13. Комбинационные схемы, комбинационный сумматор, многоразрядный сумматор.
14. Схемы с памятью, триггеры, счетчик, регистр.
15. Функциональная схема ЭВМ с магистральной структурой, принципы фон Неймана, трехадресные команды.
16. Растровая графика. Основные характеристики битовых карт. Пиксель, интерпретация его значения. Цветовые модели.
17. Основные преобразования растровых изображений.
18. Анализ изображений с помощью гистограмм. Применение в инженерной деятельности.
19. Векторная графика. Основные определения. Основные преимущества.
20. Аффинные преобразования.
21. Основные трехмерные модели объектов.
22. Основные трехмерные объекты (тела).
23. Технология построения шпоночного паза в Компасе.
24. Технология построения профиля по функциональной зависимости в Компасе.
25. Использование видов в Компасе.
26. Использование слоев в Компасе.
27. Использование уравнений в Компасе.
28. Использование библиотек в Компасе.
29. Параметрические связи в Компасе.
30. Система стандартов входящих в ЕСКД.
31. Виды технической документации согласно ЕСКД.
32. Этапы разработки согласно ЕСКД.
33. Виды изделий согласно ЕСКД.

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.

#### **Контрольные вопросы для КСР**

- 1 Базовые логические схемы
- 2 Функциональная схема ЭВМ с магистральной структурой
- 3 Использование управляющих таблиц
- 4 АЦП и ЦАП

#### **Индивидуальные задания**

- 1 Системы счисления
- 2 Операции в машинных кодах
- 3 Булева алгебра
- 4 Синтез логических схем
- 5 Аффинные преобразования
- 6 Анализ растровых изображений в маткаде средствами Image processing

#### **Индивидуальные задания с использованием САПР**

- 1 Червячный вал
- 2 План здания
- 3 Технологическая схема
- 4 Параметризация
- 5 Сборочный чертёж теплообменника
- 6 3-х мерная модель экструдера с автоматизированным созданием чертежей и спецификации.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, 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 СТП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.