

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 01.02.2024 15:16:28
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
«02» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРИМЕНЕНИЕ CAD/CAM/CAE - СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
ОБОРУДОВАНИЯ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

№ 20 "Проектирование технологических комплексов производства
энергонасыщенных материалов"

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет механический

Кафедра ОРПП

Санкт-Петербург

2020

Б1.В.13

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|-----------|---------|----------------------------------|
| доцент | | к.т.н. Стебловский Г.А. |

Рабочая программа дисциплины «Применение САД/САМ/САЕ - систем при проектировании оборудования» обсуждена на заседании кафедры оборудования и робототехники переработки пластмасс
протокол от «18 » 06 2020г. № 11

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, проф.

В.П. Бритов

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «30» 06 2020г. № 12

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|--|--|------------------|
| Руководитель специальности «Проектирование технологических машин и комплексов» | | Н.А. Незамаев |
| Директор библиотеки | | Т.Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т.И. Богданова |
| Начальник УМУ | | С.Н. Денисенко |

Содержание

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2 | Место дисциплины 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 | 8 |
| 4.3.1 | Семинары и практические занятия | 8 |
| 4.3.2 | Лабораторные занятия | 8 |
| 4.4 | Самостоятельная работа обучающихся | 9 |
| 5 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 9 |
| 6 | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 9 |
| 7 | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 10 |
| 8 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 11 |
| 9 | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 11 |
| 10 | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 11 |
| 10.1 | Информационные технологии | 11 |
| 10.2 | Программное обеспечение | 11 |
| 10.3 | Базы данных и информационные справочные системы | 12 |
| 11 | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 12 |
| 12 | 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 специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: «Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования»

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП (содержание компетенций) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|--|--|
| ПК-12 | Способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропнеумоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | <p>Знает структуру и особенности использования систем автоматизации расчетов и управления базами данных для проектирования изделий из пластмасс, технологических процессов переработки пластмасс и композиционных материалов, оборудования и формующего инструмента, владеет информацией о технологических особенностях механообработки деталей на обрабатывающих центрах и станках с ЧПУ.</p> <p>Владеет навыком программирования станков с ЧПУ; навыком применения программных средств для проведения комплексных расчетов изделий и оснастки.</p> <p>Умеет использовать базы данных полимерных материалов для выбора полимерного сырья; применять специализированные программные комплексы для создания управляющих программ для станков с ЧПУ.</p> |
| ПК-15 | Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропнеумоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | <p>Знает назначение и особенности работы CAD- систем при создании дизайна изделия и рабочей документации для оснастки; порядок и специфику использования САПР при прохождении полного цикла проектирования пластмассового изделия по стадиям: от дизайна изделия, разработки и изготовления оснастки с применением станков с ЧПУ, до выбора рационального технологического режима производства изделия.</p> <p>Умеет применять современные средства САПР для создания прототипов изделий и оснастки, а также сопроводительной конструкторской и технической документации, специализированные программные комплексы автоматизации математических и инженерно-технических расчетов при проектировании изделия и оснастки.</p> |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования» входит в вариативную часть (Б1.В.13) учебного плана специалитета. Дисциплина читается на 4 курсе (7 семестр).

Изучение дисциплины «Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования» основано на знании студентами материалов дисциплин: «Детали машин», «Основы трехмерного проектирования», «Инженерная графика», «Технологии переработки полимеров», «Основы конструирования деталей и изделий». Дисциплина продолжает инженерную подготовку специалистов, создающую теоретическую базу и практические навыки для дальнейшей профессиональной деятельности.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Всего, академических часов |
|--|-------------------------------------|
| | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 4/144 |
| Контактная работа с преподавателем: | 78 |
| занятия лекционного типа | 36 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 36 |
| семинары, практические занятия | 36 |
| лабораторные работы | - |
| курсовое проектирование (КР или КП) | - |
| КСР | 6 |
| другие виды контактной работы | |
| Самостоятельная работа | 30 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | Индивидуальное задание на ПК, тесты |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | Экзамен (36) |

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, акад. часы | Занятия семинарского типа, акад. часы | | Самостоятельная работа, акад. часы | Формируемые компетенции |
|-------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | |
| 1. | Основные определения и понятия | 2 | - | - | 4 | ПК-12 |
| 2. | Принципы геометрического моделирования. Типы САД-систем. | 6 | 10 | - | 5 | ПК-12, ПК-15 |
| 3. | Применение САМ-систем для подготовки производства изделий на станках с ЧПУ | 8 | 8 | - | 2 | ПК-15 |
| 4. | Применение САЕ-систем для анализа изделий и конструкций | 8 | 6 | - | 5 | ПК-15 |
| 5. | Работа с базами данных полимерных материалов и оснастки | 2 | 4 | - | 4 | ПК-12, ПК-15 |
| 6. | Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий | 10 | 8 | - | 10 | ПК-15 |

4.2 Занятия лекционного типа

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
| 1 | Основные определения и понятия. Введение в САПР. Определение САД/САМ/САЕ. Применение САД/САМ/САЕ на этапах жизненного цикла продукта. Прогрессивные методы проектирования. | 2 | Слайд, презентация |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
| 2 | <p>Принципы геометрического моделирования. Типы САД-систем.</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)</p> | 6 | Слайд презентация |
| 3 | <p>Применение САМ-систем для подготовки производства изделий на станках с ЧПУ.</p> <p>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 |
| 4 | <p>Применение САЕ-систем для анализа изделий и конструкций.</p> <p>САЕ-системы. Основные этапы решения практических задач. Анализ технологичности изделия. Прочностной анализ конструкции и изделия. Метод конечных элементов.</p> | 8 | Слайд, презентация |
| 5 | <p>Работа с базами данных полимерных материалов и оснастки.</p> <p>Стандарты для обмена данными между системами. Использование баз данных стандартных комплектующих при проектировании оснастки. Поиск информации в базах данных полимерных материалов Campus.</p> | 2 | Слайд, презентация |
| 6 | <p>Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий.</p> <p>Быстрое прототипирование и изготовление изделий. Основы обработки материалов резанием. Технологические параметры процесса фрезерования, точения. Высокоскоростная обработка. Основной, вспомогательный инструмент.</p> | 10 | Слайд, презентация |

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары и практические занятия

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | ъем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-----------------|---------------------|
| 2 | Проектирование пластмассового изделия в САД- системе (на примере AutoDesk Inventor). Проектирование технологической оснастки по трехмерной модели изделия. | 5 | групповая дискуссия |
| 2 | Приемы конвертирования трехмерной геометрии в различные форматы. | 5 | групповая дискуссия |
| 3 | Программирование станков с ЧПУ на языке G, M кодов. Проверка и редактирование управляющих программ. | 4 | групповая дискуссия |
| 3 | Изучение конструкции и принципа действия станка с ЧПУ. Система координат. Базовая точка станка. Локальная система координат. Передача управляющей программы на станок с ЧПУ. Постпроцессирование. | 4 | групповая дискуссия |
| 4 | САМ-системы. Основы программирования. Создание управляющих программ. Визуализация обработки. | 2 | групповая дискуссия |
| 4 | САЕ-системы. Области и возможности применения. Расчет полимерного изделия на прочность (на примере Autodesk Inventor). Оценка проливаемости полимерного изделия (MoldFlow Adviser). Анализ спроектированной литевой формы. | 4 | групповая дискуссия |
| 5 | Применение баз данных стандартных компонентов при проектировании литевых форм (Hasco, DME, Strack и др.) | 4 | групповая дискуссия |
| 6 | Создание прототипа изделия и оснастки по имеющейся физической модели. | 8 | групповая дискуссия |

4.3.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия РПД ««Применение САД/САМ/САЕ - систем при проектировании оборудования» не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|---|-------------------|--|
| 1 | Технология CALS | 4 | Устный опрос |
| 2 | Построение сборочных моделей | 5 | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |
| 3 | Обзор ведущих фирм-производителей станков с ЧПУ. Изучение конструкции станков с ЧПУ. Четырех-, пятикоординатная фрезерная обработка | 2 | Устный опрос |
| 4 | Применение основных программ САЕ-анализа для решения поставленных задач (AutoDesk Inventor). Применение САЕ-систем на стадии проектирования изделия | . 5 | Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции |
| 5 | Взаимосвязь конструкции пластмассового изделия и формующего инструмента | 4 | Устный опрос |
| 6 | Обзор основного технологического оборудования для быстрого прототипирования изделий и изготовления оснастки. | 10 | Устный опрос |

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.tecfaiolog.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 экзамена.

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

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

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

1. Преимущества САМ обработки. Требования к оборудованию и инструменту.
2. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования. Основные принципы построения твердотельной модели.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) печатные издания:

1. Казмер, Д.О. Разработка и конструирование литьевых форм / Д.О. Казмер – Санкт Петербург: Профессия, 2011. - 464с.
2. Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении : учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Москва: Форум, 2010. - 447 с.
3. Хайдаров, Г.Г. Компьютерное конструирование в Autoeesk Inventor : учебное пособие / Г.Г. Хайдаров - СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. Проектирования. - Электронные текстовые дан. - Санкт Петербург: 2014. - 54с.
4. Алямовский, А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи / А. А. Алямовский. - Санкт Петербург: БХВ-Петербург, 2012. - 442 с
5. Мэллой, Р.А. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением / Р.А. Мэллой - Санкт Петербург: Профессия, 2008. - 512с.
6. Менгес, Г. Как делать литьевые формы. Менгес Г., Микаэли В., Могрен П. - Санкт Петербург: «Профессия», 2007. - 600 с.
7. Уланов, В.Н. Основы моделирования трехмерных объектов в среде КОМПАС-ЗБ [Текст] : методические указания к лабораторной работе / В. Н. Уланов, П. И. Комаров ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и управления. - Санкт Петербург : 2007. - 27 с.
8. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. - М.: Высш. шк., 2010. - 589 с.
9. Левковец, Л.Б. AutoDesk Inventor. Базовый курс на примерах / Л.Б. Левковец, П.В. Тарасенков - Санкт Петербург: БХВ-Петербург, 2008. - 380с.
10. Хайдаров, Г.Г. Компьютерное конструирование в Autodesk Inventor: учебное пособие / Г. Г. Хайдаров ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. проектирования. - Электрон, текстовые дан. - Санкт Петербург: [б. и.], 2014. - 54 с.
11. Быков, А.В. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка / А.В. Быков. - СПб: BHV-Санкт-Петербург, 2003. - 320с.
12. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли - Санкт Петербург: Питер, 2004. - 560с.
13. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике /А.А.Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов и др. – Санкт Петербург: БХВ-Петербург, 2006. - 799 ñ.
14. Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / Ловыгин А.А., Васильев А.В., Кривцов С.Ю. - Санкт Петербург: BHV-Санкт-Петербург, 2006. - 286с.

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/>;

«Лань» <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 «Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования» преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП: / - СТП СПбГТИ 040-02 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

- СТП СПбГТИ 018-2014 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;

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

- СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и 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 «Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования» целесообразно применять следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, AutoCad, Autodesk Inventor Professional, Autodesk Moldflow Adviser. Kaspersky Endpoint Security

10.3 Базы данных и информационные справочные системы.

<http://www.polymerbraiich.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 «Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования» лаборатория кафедры оснащена:

1. Мультимедийный класс на 14 персональных компьютеров.
2. Гравировально-фрезерный станок с ЧПУ.

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.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Компетенции | | |
|--------------------|---|--------------------------|
| Индекс | Формулировка | Этап формирования |
| ПК-12 | Способность обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | промежуточный |
| ПК-15 | Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | 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 изделий из пластмасс. Знает назначение и особенности работы САД-систем при создании дизайна изделия и рабочей документации для оснастки | Правильные ответы на вопросы № 1-5 к экзамену | ПК-12 |
|----------------------|---|---|-------|

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты | Критерий оценивания | Компетенции |
|---|--|---|--------------|
| 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 пластмассового изделия по стадиям: от дизайна изделия, разработки и изготовления оснастки с применением станков с ЧПУ, до выбора рационального технологического режима производства изделия. Владеет навыком применения программных средств для проведения комплексных расчетов изделий и оснастки. | Правильные ответы на вопросы № 6, 7, 10-19 к экзамену | ПК-12, ПК-15 |
| Освоение раздела №3 | Умеет применять специализированные программные комплексы для создания управляющих программ для станков с ЧПУ; Владеет информацией о технологических особенностях механообработки деталей на обрабатывающих центрах и станках с ЧПУ; навыком программирования станков с ЧПУ. | Правильные ответы на вопросы № 20-22 к экзамену | ПК-15 |
| Освоение раздела №4 | 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 пластмассового изделия. Владеет навыком применения программных средств для проведения комплексных расчетов изделий и оснастки. | Правильные ответы на вопросы № 23-26 к экзамену | ПК-15 |

| | | | |
|---------------------|--|--|-----------------|
| Освоение раздела №5 | Умеет использовать базы данных полимерных материалов для выбора полимерного сырья | правильные ответы на вопросы № 8, 9, 27 к экзамену | ПК-12, ПК-15 |
| Освоение раздела №6 | Умеет применять современные средства САПР для создания прототипов изделий и оснастки, а также сопроводительной конструкторской и технической документации; | правильные ответы на вопросы № 28-30 к экзамену | ПК-15 |

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ):

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания - балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции:

ПК-12

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 AutoDesk Inventor).

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.

ПК-15

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 полимерных материалов. Структура и назначение.
28. CAD/CAM/CAE как комплексный процесс.
29. Системы быстрого прототипирования и изготовления изделий
30. Изготовление оснастки методами быстрого прототипирования

Тестовые задания по дисциплине (примеры):

Тестовые материалы по каждому из разделов курса лекций ««Применение CAD/CAM/CAE - систем при проектировании оборудования» разработаны в форме контрольных карт, содержащих по два вопроса и несколько возможных вариантов ответа на каждый из вопросов (рисунок 1).

| Группа | Ф.И.О. |
|--|--------|
| а. NC-файл содержит | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Траекторию инструмента в виде кодов станка - Геометрию детали в каркасном виде - Траекторию инструмента для последующего постпроцессирования - Набор используемых инструментов | |
| б. Приложение SolidMold предназначено для: | |
| <ul style="list-style-type: none"> Оценки проливаемости пластмассовой детали Анализа прочностных характеристик конструкции Конструирования литьевых форм с использованием типовых элементов Проведения теплового расчета литьевых форм | |

Рисунок 1 - Образец контрольной карты с тестовыми вопросами

На заполнение тестовых карт отводится 10 минут. Тестирование используется для:

- промежуточного контроля знаний студентов;
- развития навыков принятия решений;
- корректировки содержания и/или формы представления лекций с учетом особенностей восприятия и усвоения материала аудиторией.

Контрольные карты хранятся на кафедре.

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

Индивидуальное задание на ПК (примеры):

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

Вопросы для проведения контрольных работ

Вопросы для контрольных работ составляются на базе контрольных вопросов по дисциплине с учетом пройденного материала.

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 СПП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВ Д. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.