

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Турилова Е.А.
20 23 г.



Программа дисциплины
Системы автоматизированного проектирования

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доктор технических наук, доцент, директор ИИРСИ КФУ Чикрин Д.Е., dmitry.kfu@ya.ru, инженер Галиуллин И.Г. (лаборатория малой вычислительной техники, Институт вычислительной математики и информационных технологий), isgaliullin@gmail.com; магистр Русских М.Д. (кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта, Институт вычислительной математики и информационных технологий), MDRusskikh@kpfu.ru .

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы САПР: принципов работы, основных функций и возможностей САПР;
- основы САЕ-систем, их возможностей и преимуществ для анализа и оптимизации проектируемых изделий;
- основы САМ-систем и особенностей программирования обработки деталей на станках с различными типами инструментов и принципы работы механических, электрических, электронных.

Должен уметь:

- работать с библиотеками элементов, стандартами и нормами оформления конструкторской документации, а также применять параметрическое и прямое моделирование.
- проектировать электрические и электронные системы робототехнических устройств;
- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования и визуализацию результатов САЕ- моделирования.

Должен владеть:

- навыками работы с инструментами и функциями CAD-систем для создания двухмерных и трехмерных моделей;
- навыками проектирования механических, электрических и электронных систем робототехнических устройств;
- навыками для работы с САМ-системами позволяющими автоматизировать процесс подготовки управляющих программ для станков ЧПУ.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- Применять полученные знания и навыки в практической деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 60 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 21 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	в т.ч. лекции в эл.форме	Практические занятия, всего	в т.ч. практические в эл.форме	Лабораторные работы, всего	в т.ч. лабораторные в эл.форме	
1.	Тема 1. Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР): основные понятия, история развития.	2	2	0	2	0	0	0	1
2.	Тема 2. Обзор и классификация САПР.	2	2	0	2	0	0	0	2
3.	Тема 3. Основы работы с CAD - системами (Computer-Aided Design)	2	4	0	2	0	0	0	2
4.	Тема 4. Знакомство с САМ-системами (Computer-Aided Manufacturing)	2	3	0	2	0	0	0	2
	Тема 5. Обзор систем САЕ-анализа (Computer-Aided Engineering)	2	3	0	2	0	0	0	2
5.	Тема 6. Интеграция САПР-решений: CAPP-системы (Computer-Aided Process Planning)	2	4	0	2	0	0	0	2
6.	Тема 7. Автоматизация процесса проектирования: параметрическое и прямое моделирование	2	4	0	2	0	0	0	2
7.	Тема 8. Интеграция САПР с другими программными продуктами и системами: CAD/CAM, CAD/CAE и др.	2	3	0	2	0	0	0	2
9.	Тема 9. Применение САПР в подготовке производства: САМ-технологии	2	4	0	2	0	0	0	2
10.	Тема 10. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в САМ-системах	2	4	0	3	0	0	0	2
11	Тема 11. Использование САЕ-систем для анализа и оптимизации проектов	2	3	0	3	0	0	0	2
	Итого		36	0	24	0	0	0	21

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР): основные понятия, история развития.

Вводное занятие. Основные понятия и определения в области систем автоматизированного проектирования. История развития систем автоматизированного проектирования и влияние на современные технологии. Современные системы автоматизированного проектирования

Тема 2. Обзор и классификация САПР.

Основные компоненты и элементы САПР. Классификация САПР систем по различным параметрам. Обзор наиболее распространенных САПР систем и их возможностей.

Тема 3. Основы работы с CAD - системами (Computer-Aided Design)

Основы работы в CAD системе: интерфейс, инструменты и команды. Создание и редактирование 2D-геометрии в CAD системе. Работа с 3D-моделями в CAD системе: создание, редактирование и анализ. Подготовка и вывод конструкторской документации в CAD системе.

Тема 4. Знакомство с САМ-системами (Computer-Aided Manufacturing)

Понятие и назначение САМ-систем в современном производстве. Принципы работы и основные функции САМ-систем. Обзор и сравнение наиболее популярных САМ-систем на рынке.

Тема 5 Обзор систем САЕ-анализа (Computer-Aided Engineering)

Введение в САЕ-анализ и его роль в проектировании изделий. Классификация систем САЕ-анализа и их основные функции. Обзор наиболее популярных систем САЕ-анализа для различных отраслей промышленности. Применение САЕ-анализа на примере решения конкретной задачи проектирования изделия.

Тема 6. Интеграция САПР-решений: CAPP-системы (Computer-Aided Process Planning)

CAPP-системы: понятие, назначение и функции. Функционал и возможности CAPP-систем. Обзор существующих CAPP-решений и их сравнение. Интеграция САПР-решений на примере конкретной CAPP-системы.

Тема 7. Автоматизация процесса проектирования: параметрическое и прямое моделирование

Основные понятия и принципы параметрического и прямого моделирования в системах автоматизированного проектирования (САПР). Параметрическое моделирование: технологии, инструменты и их применение для автоматизации процесса проектирования. Прямое моделирование: технологии, инструменты и их применение для автоматизации процесса проектирования. Преимущества и недостатки параметрического и прямого моделирования при решении различных инженерных задач.

Тема 8. Интеграция САПР с другими программными продуктами и системами: CAD/CAM, CAD/CAE и др.

Основные понятия и принципы интеграции систем автоматизированного проектирования (САПР) с другими программными продуктами и системами. Описание основных методов и технологий интеграции САПР с другим программным обеспечением. Рассмотрение примеров интеграции САПР с различными программными продуктами, такими как системы управления базами данных, системы управления проектами и т.д. Обсуждение преимуществ и недостатков интеграции САПР с другими системами, а также возможных проблем.

Тема 9. Применение САПР в подготовке производства: САМ-технологии

Использование систем автоматизированного проектирования для разработки САМ-технологии. Создание управляющих программ для оборудования с помощью САПР. Взаимодействие САПР и САМ-систем: интеграция и оптимизация процессов. Примеры успешного применения САПР в подготовке производства с помощью САМ-технологий.

Тема 10. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в САМ-системах.

Введение в создание управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Процесс создания управляющей программы в САМ-системе, включая разработку траектории движения инструмента и расчет времени операций. Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ, таких как фрезерные, токарные, гравировальные и др. Примеры создания управляющих программ в САМ-системах для решения практических задач.

Тема 11. Использование САЕ-систем для анализа и оптимизации проектов

Основы численного моделирования в САЕ-системах: методы конечных элементов, граничных элементов и конечного объема. Анализ и оптимизация проектов с помощью САЕ-систем: примеры задач, подходы к решению, обработка и интерпретация результатов. Практическое использование САЕ-систем в различных отраслях: авиакосмическая промышленность, автомобилестроение, строительство и др.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об акти-

визации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

«Электронный читальный зал - БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>:

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

«Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» <http://elibrary.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения

Вид работ	Методические рекомендации
	пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучаемых, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.
экзамен	экзамен проводится в письменной форме. В билет включаются тестовые вопросы, открытые вопросы и задачи из перечня вопросов для подготовки к экзамену. Студенту дается 180 минут для выполнения своего варианта экзаменационного задания. По завершению основной части экзамена обучающийся может добрать необходимые баллы в ходе устного опроса студента преподавателем.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточ-

ного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Робототехника и искусственный интеллект".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии

Фонд оценочных средств по дисциплине
Б1.О.14. Системы автоматизированного проектирования

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
Профиль: Робототехника и искусственный интеллект
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
 - 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
 - 4.1.1. Тестирование по темам: “Введение в САПР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САПР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов , граничных элементов и конечного объема. ”
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.2. Практические задания по темам: “ Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов , граничных элементов и конечного объема. ”
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
 - 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
 - 4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос по темам “Введение в САПР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САПР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов , граничных элементов и конечного объема. ”
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства
 - 4.2.2. Практические задания по темам: «Обзоры работы в САД системе», “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах.”
 - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.2.2. Критерии оценивания
 - 4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование ко	Индикаторы компетенций достижения	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1. И-1: знает основы применения методов математического анализа и моделирования, а также специальных методов в профессиональной деятельности ОПК-1. И-2: умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1. И-3: владеет навыками инструментального анализа и исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Текущий контроль: Тестирование по темам: “Введение в САПР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САПР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов , граничных элементов и конечного объема. ” Практические задания по темам: “ Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов , граничных элементов и конечного объема. ”</p>
<p>ПК-4 Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>ПК-4. И-1: знает принципы работы механических, электрических и электронных компонентов, используемых в мехатронных и робототехнических системах ПК-4. И-2: умеет проектировать механические, электрические и электронные системы мехатронных и робототехнических устройств ПК-4. И-3: владеет навыками проектирования механических, электрических и электронных систем мехатронных и робототехнических устройств</p>	<p>“ Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов , граничных элементов и конечного объема. ” Промежуточная аттестация: Устный или письменный ответ на вопрос по темам “Введение в САПР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САПР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с</p>

ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов , граничных элементов и конечного объема.”

Практические задания по темам: «Обзоры работы в САД системе», “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “ Функционал и возможности САРР-систем ”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “ Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ ”, “ Основы численного моделирования в САЕ-системах.”

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ПК-4 И-1	Знает основные стандарты и технические условия, применяемые при разработке конструкторской и проектной документации для мехатронных и робототехнических систем, методы проектирования механических, электрических и электронных систем, включая компьютерное моделирование и анализ, методы и инструменты для разработки конструкторской и проектной документации, такие как системы автоматизированного проектирования (САПР) и офисные приложения	Знает основные стандарты и технические условия, применяемые при разработке конструкторской и проектной документации в САПР для мехатронных и робототехнических систем, методы проектирования механических, электрических и электронных систем, включая компьютерное моделирование и анализ	Знает основные стандарты и технические условия, применяемые при разработке конструкторской и проектной документации в САПР для мехатронных и робототехнических систем..	Знает на крайне низком уровне основные стандарты и технические условия, применяемые при разработке конструкторской и проектной документации для мехатронных и робототехнических систем, методы проектирования механических, электрических и электронных систем, включая компьютерное моделирование и анализ, методы и инструменты для разработки конструкторской и проектной документации, такие как системы автоматизированного проектирования (САПР) и офисные приложения
ПК-4 И-2	Умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, анализировать и оптимизировать работу мехатронных и робототехнических систем с помощью компьютерного моделирования, работать с технической документацией на разных языках и в разных форматах, а также взаимодействовать с другими специалистами в команде проекта	Умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, анализировать и оптимизировать работу мехатронных и робототехнических систем с помощью компьютерного моделирования	Умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.	Умеет на крайне низком уровне разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, анализировать и оптимизировать работу мехатронных и робототехнических систем с помощью компьютерного моделирования, работать с технической документацией на разных языках и в разных форматах, а также взаимодействовать с другими специалистами в команде проекта
ПК-4 И-3	Владеет навыками компьютерного моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и проектной докумен-	Владеет навыками компьютерного моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и	Владеет навыками компьютерного моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических	Не обладает или владеет на крайне низком уровне навыками компьютерного моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и про-

	<p>ции в соответствии со стандартами и техническими условиями, работы с технической документацией на разных языках и в разных форматах, а также навыки взаимодействия с другими специалистами</p>	<p>проектной документации в соответствии со стандартами и техническими условиями</p>	<p>систем.</p>	<p>ектной документации в соответствии со стандартами и техническими условиями, работы с технической документацией на разных языках и в разных форматах, а также навыки взаимодействия с другими специалистами.</p>
ОПК-1 И-1	<p>Знает основы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, математические методы и инструментальные средства САПР для сбора, обработки и систематизации информации по теме исследования, знает ключевые различия между ними, имеет представление о применимости этих методов и инструментов для решения конкретных задач заданной предметной области проекта</p>	<p>Знает основы математических и естественных наук для применения при решении учебных задач по САПР системам, инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности, имеет представление о различиях между ними</p>	<p>Имеет представление о математических и естественных науках, а также об инструментальных средствах САПР нужных для исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает на крайне низком уровне основы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, математические методы и инструментальные средства САПР для сбора, обработки и систематизации информации по теме исследования, знает ключевые различия между ними, имеет представление о применимости этих методов и инструментов для решения конкретных задач заданной предметной области проекта</p>
ОПК-1 И-2	<p>Уметь решать сложные профессиональные задачи в различных предметных областях с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования процессов и сложных систем в САПР, умеет использовать математические методы и инструментальные средства САПР для применения математических методов при решении профессиональных задач с учетом имеющихся ограничений.</p>	<p>Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в САПР, умеет использовать математические методы и инструментальные средства для применения математических методов при решении профессиональных задач</p>	<p>Уметь решать стандартные учебные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в САПР</p>	<p>Умеет на крайне низком уровне решать сложные профессиональные задачи в различных предметных областях с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования процессов и сложных систем в САПР, умеет использовать математические методы и инструментальные средства САПР для применения математических методов при решении профессиональных задач с учетом имеющихся ограничений.</p>
ОПК-1 И-3	<p>Владеет опытом практического использования математических методов и инструментальных средств для сбора, обработки и систематизации информации в САПР по теме ис-</p>	<p>Владеет опытом практического использования математических методов и инструментальных средств для обработки информации в САПР по теме исследования</p>	<p>Владеет опытом практического использования инструментальных средств для сбора информации в САПР по теме</p>	<p>Не обладает или владеет на крайне низком уровне опытом практического использования математических методов и инструментальных средств для сбора, обработки и систематизации информации в САПР по теме</p>

следования

исследования

исследования

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

2 семестр:

Текущий контроль:

1 Тестирование по темам: “Введение в САПР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САПР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “Функционал и возможности САРР-систем”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ”, “Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов, граничных элементов и конечного объема.” - 20 баллов

2 Практические задания по темам: “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “Функционал и возможности САРР-систем”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ”, “Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов, граничных элементов и конечного объема.” - 30 баллов

Итого 50 баллов

Промежуточная аттестация – экзамен

Экзамен проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 160 минут на письменный ответ по билету. Каждый билет содержит задание, охватывающее все темы дисциплины, предусмотренные Учебной программой.

Билет состоит из двух частей: теоретической (два вопроса) и практической (задачей).

Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания. Экзамен проводится по билетам. В каждом билете два теоретических вопроса и практическая задача. Студент дает письменный ответ на вопрос. При оценке каждого теоретического вопроса учитывается полнота ответа, его логичность, правильность его изложения.

Итоговая оценка за экзамен определяется путем суммирования баллов за все правильно выполненные задания экзаменационного билета.

Распределение баллов на экзамене:

1. Теоретические вопросы по темам “Введение в САПР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САПР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “Функционал и возможности САРР-систем”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ”, “Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов, граничных элементов и конечного объема.” – 30 баллов.

2. Практические задания по темам: «Обзоры работы в САД системе», «Принципы работы и основные функции в САМ системе», «Систем САЕ-систем и их основные функции», «Функционал и возможности САРР-систем», «Параметрическое и прямое моделирование», «Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ», «Основы численного моделирования в САЕ-системах.» – 20 баллов.

Итого 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

86-100 – зачтено (отлично)

71-85 – зачтено (хорошо)

56-70 – зачтено(удовлетворительно)

0-55 – не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Тестирование по темам: “Введение в САПР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САПР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “Функционал и возможности САРР-систем”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ”, “Основы численного моделирования в САЕ-системах”, “Методы конечных элементов, граничных элементов и конечного объема.”

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование является одной из форм текущего контроля. Тестирование включает Тестовые вопросы, которые охватывают все темы курса, поэтому соответствуют ПК-4 и ОПК-1, знания. Тесты могут включать в себя вопросы с одним или множественным выбором.

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 20 вопросов, каждый из которых оценивается в

1 балл. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0.

Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы. Тестирование проводится в конце семестра после того, как обучающиеся освоили все темы курса.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 17-20 вопросов теста;

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 14-17 вопросов теста;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 11-14 вопросов теста;

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 10 или менее вопросов теста.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Пример вариантов тестирования:

Вариант 1

1. Первая система автоматизированного проектирования была создана в:

- a) 1950-е годы
- b) 1960-е годы
- c) 1970-е годы
- d) 1980-е годы

2. Что представляют собой САРР-системы?

- a) Программы для управления автобусам.
- b) Системы для автоматизации производственных процессов.
- c) Системы для управления домашними устройствами.
- d) Системы для создания музыки.

3. Какая из систем автоматизированного проектирования предназначена для разработки управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ)?

- a) CAD
- b) CAM
- c) CAE
- d) CAPP

4. Какая из аббревиатур обозначает систему автоматизированного производства?

- a) CAD
- b) CAM
- c) CAPP
- d) CAE

5. Что такое параметрическое моделирование:

- a) Создание моделей без параметров.
- b) Создание моделей, зависящих от параметров.
- c) Создание 2D-моделей.
- d) Создание моделей только для авиации.

6. Параметрическое моделирование используется для создания:

- a) сложных моделей
- b) простых моделей
- c) моделей с заданными параметрами
- d) моделей с изменяемыми параметрами

7. Прямое моделирование используется для создания:

- a) моделей сложной формы
- b) моделей простой формы
- c) моделей произвольной формы
- d) моделей, ограниченных геометрическими формами

8. Какова основная функция САПР?

- a) Создание чертежей
- b) Проведение инженерных расчетов
- c) Автоматизация производственных процессов
- d) Все вышеперечисленное

9. Что из перечисленного относится к САД-системам?

- a) SolidWorks
- b) AutoCAD
- c) Компас-3D
- d) Все ответы верны

10. Что из перечисленного является САМ-системой?

- a) MasterCAM
- b) NX
- c) PowerMill
- d) Все ответы верны

11. Что относится к САЕ-системам?

- a) ANSYS
- b) Nastran
- c) ЛОГАС
- d) Все ответы верны

12. Что означает аббревиатура САЕ?

- a) Кондиционер атмосферного воздуха и электроника.
- b) Компьютерная аналитика и электроника.
- c) Компьютерное инженерное анализ и электроника.
- d) Компьютерное аналоговое оборудование.

13. Какие основные преимущества метода конечных элементов?

- a) Возможность моделирования сложных геометрических форм
- b) Высокая точность результатов
- c) Возможность моделирования динамических процессов

14. Какие основные преимущества метода граничных элементов?

- a) Возможность моделирования сложных геометрических форм
- b) Высокая точность результатов
- c) Возможность моделирования динамических процессов

15. Что представляют собой методы конечных элементов (FEM) в САЕ?

- a) Методы для создания рецептов блюд.
- b) Методы для моделирования и анализа сложных структур с разделением на конечные элементы.
- c) Методы для создания компьютерных игр.
- d) Методы для изготовления скульптур.

16. Что из перечисленного представляет собой САРР-систему?

- a) Tecnomatix
- b) SprutCAM
- c) T-FLEX PLM
- d) Все ответы верны

17. Для каких целей создаются управляющие программы для станков с ЧПУ?

- a) Для управления кофемашинами.
- b) Для автоматической обработки деталей на станках.
- c) Для управления радиоуправляемыми автомоделями.
- d) Для рисования искусств.

18. Какие параметры учитываются при создании управляющих программ?

- a) Только цвет материала.
- b) Только форму детали.
- c) Геометрию детали и инструмент, скорость и подачу.
- d) Только вес детали.

19. Какие особенности существуют при создании управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ?

- a) Различные форматы управляющих программ
- b) Различные языки программирования
- c) Различные требования к точности и скорости обработки

20. САМ-, САД-системы среднего уровня позволяют выполнять:

- a) только автоматизацию чертежа на низкопрофильных рабочих станциях;
- b) сложные операции как твердотельной, так и поверхностной геометрии, моделировать применение к сборным узлам из многих деталей;
- c) 3D-моделирование.

Вариант 2

1. Какая основная функция была у первой САПР, созданной в 1952 году?

- a) Создание чертежей
- b) Проведение инженерных расчётов
- c) Автоматизация производственных процессов
- d) Все вышеперечисленные функции.

2. Кто является создателем первой САПР?

- a) Патрик Хэнретти;
- b) Чарльз Беббидж;
- c) Майк Риддл.

3. Какая из следующих задач не может быть выполнена с использованием САПР-системы?

- a) Оптимизация производственных процессов.
- b) Генерация управляющих программ для станков с ЧПУ.
- c) Рисование схем электронных устройств.
- d) Планирование производственных заказов.

4. Дайте наиболее полное определение понятия «система автоматизированного производства»:

- a) это пакеты программ, выполняющие функции CAD/CAM/CAE/PDM, т.е. автоматизирующие проектные подготовки производства и конструирования, а также управление инженерным делом;
- b) это система взаимодействия человека и ЭВМ;
- c) это управление инженерным делом.

5. Для чего в основном использовались первые системы автоматизированного проектирования?

- a) Для создания чертежей деталей машин
- b) Для проведения инженерных расчётов конструкций
- c) Для автоматизации производственных процессов на предприятиях
- d) Для всего вышеперечисленного

6. Какие основные преимущества параметрического моделирования?

- a) Ограниченное количество моделей.
- b) Гибкость и возможность быстрого изменения.
- c) Не требуется компьютер.
- d) Низкая точность моделей.

7. Какие системы относятся к САД системам?

- a) Программы для создания двумерных чертежей
- b) Программы для трёхмерного моделирования
- c) Программы для проведения инженерных расчетов
- d) Все программы, перечисленные в пунктах А, В и С

8. Для чего используют САМ системы?

- a) Для разработки управляющих программ для обработки деталей на станках
- b) Для оптимизации процессов производства
- c) Для анализа и контроля качества продукции
- d) Для всех перечисленных целей

9. Чем занимаются САЕ системы?

- А) Анализом и оптимизацией конструкций
- В) Разработкой управляющих программ

- С) Проведением инженерных расчетов
- Д) Всем вышеперечисленным

10. Какие методы численного моделирования применяются в САЕ-системах?

- а) Методы угадывания.
- б) Методы конечных элементов.
- с) Методы граничных элементов.
- д) Методы чтения конечного объема.

11. Какой из методов наиболее подходит для анализа теплопередачи в инженерных системах?

- а) Метод численного интегрирования.
- б) Методы конечных элементов.
- с) Метод анализа случайных чисел.
- д) Метод анализа термодинамических-процессов.

12. САМ-, САД-системы верхнего уровня позволяют выполнять:

- А) только автоматизацию чертежа на низкопрофильных рабочих станциях;
- В) сложные операции как твердотельной, так и поверхностной геометрии, моделировать применение к сборным узлам из многих деталей;
- С) 3D-моделирование.

13. В результате проведения научно-исследовательских работ создана система уравнений регрессии для управления качеством производимой продукции. К какой системе относится полученная документация?

- А) САЕ-система (функциональное проектирование)
- В) САД-система (конструкторское проектирование)
- С) САМ-система (технологическая подготовка производства)

14. Какие основные преимущества метода конечного объема?

- а) Возможность моделирования сложных геометрических форм
- б) Высокая точность результатов
- с) Возможность моделирования динамических процессов

15. Что такое метод конечных элементов?

- а) Метод численного решения уравнений
- б) Метод моделирования на основе параметров и их изменения
- с) Метод моделирования на основе граничных условий

16. Методы граничных элементов (ВЕМ) –

- а) Это метод решения краевых задач
- б) Это процесс создания модели
- с) Это метод оптимизации
- д) Это все вместе

17. САМ-, САД-системы низкого уровня позволяют выполнять:

- А) только автоматизацию чертежа на низкопрофильных рабочих станциях;
- В) сложные операции как твердотельной, так и поверхностной геометрии, моделировать применение к сборным узлам из многих деталей;
- С) 3D-моделирование.

18. Какие типы станков с ЧПУ существуют?

- а) Только станки для металлообработки.
- б) Только станки для деревообработки.
- с) Станки для металлообработки, деревообработки, и другие.
- д) Только станки для плазменной резки.

19. Какие форматы данных используются для передачи управляющих программ на станки с ЧПУ?

- а) Только текстовые файлы
- б) Только аудиофайлы.
- с) Текстовые файлы и бинарные файлы.
- д) Только видеофайлы.

20. Выберите лишнее. Что не является задачей САПР ?

- А) совершенствование процесса проектирования одежды на основе внедрения новых инженерных и компьютерных технологий;
- В) непрерывность поставок продукции и поддержание ее жизненного цикла;
- С) обеспечение и реализация наиболее оптимальных режимов взаимодействия пользователя с системами различного уровня и назначения.

4.1.2. Практические задания по темам: “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “Функционал и возможности САРР-систем”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ”, “Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов, граничных элементов и конечного объема.”

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Задачи являются одной из форм текущего контроля. Задачи включают в себя задания, которые охватывают все темы курса, поэтому соответствуют ПК-4, знания.

Каждый из вариантов включает в себя 2 задачи, каждый из которых оценивается в

15 баллов. В случае неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0.

Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы. Задачи даются в конце семестра после того, как обучающиеся освоили все темы курса.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Пример вариантов задач:

1. Создайте 3D модель детали с использованием прямого моделирования.
2. Создать модель в САМ системе и разработать управляющую программу для фрезерного станка с числовым программным управлением (ЧПУ) на основе созданной 3D модели.
3. Провести анализ на прочность модели с использованием САЕ-системы. Задача включает определение напряжений и деформаций.
4. Проведите анализ и оптимизацию производственного процесса с использованием САРР системы для автоматизации проектирования.
5. Продемонстрируйте процесс интеграции САД, САМ и САЕ систем на примере создания и обработки детали.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Экзамен проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 160 минут на письменный ответ по билету. Каждый билет содержит задание, охватывающее все темы дисциплины, предусмотренные Учебной программой.

Билет состоит из двух теоретических вопросов.

Вопрос выявляют теоретическую осведомленность студента. При оценке ответа на вопрос также учитывается полнота ответа, его логичность. Решение каждого теоретического вопроса оценивается максимально в 15 баллов; практического -20 баллов.

Итоговая оценка за экзамен определяется путем суммирования баллов за все правильно выполненные задания билета.

4.2.1 Устный или письменный ответ на вопрос по темам “Введение в САРР. Основные понятия и определения”, “Основные компоненты САРР и их классификация”, “Обзоры работы в САД системе”, “Принципы работы и основные функции в САМ системе”, “Систем САЕ-систем и их основные функции”, “Функционал и возможности САРР-систем”, “Параметрическое и прямое моделирование”, “Особенности создания управляющих программ для различных типов станков с ЧПУ”, “Основы численного моделирования в САЕ-системах,” “Методы конечных элементов, граничных элементов и конечного объема.”

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В рамках данного курса студенты, помимо изучения теоретического материала и разбора практических примеров должны показать степень усвоения рассмотренного вопроса занятий путем письменного ответа на 2 теоретических вопросов и одного практических. Теоретические материалы и практические примеры студенты совместно с преподавателем изучают на лекционных и практических занятиях соответственно.

Первая часть включает в себя 2 вопроса разных типов. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Вторая часть включает в себя 1 практический вопрос, который оценивается в 20 баллов.

4.2.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся: - Правильно ответил на все вопросы и обосновал свой ответ.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- Правильно ответил на все вопросы, но при этом не обосновал свой ответ;
- Обосновал свой ответ, но не раскрыл его полностью.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- Ответил не на все вопросы;
- Ответил на все вопросы, но меньшая часть ответов являются ошибочными.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- Не ответил на большую часть вопросов;

4.2.1.3 Оценочные средства.

Теоретические вопросы :

1. Что такое система автоматизированного проектирования (САПР)?
2. Какие основные понятия и определения относятся к САПР?
3. Как классифицируются основные компоненты САПР?
4. Что такое оптимизация проектирования? Что такое критерий оптимизации?
5. В чем заключается работа в САД системе?
6. Какие принципы лежат в основе работы САМ системы?
7. Каковы основные функции САЕ-системы?
8. Какой функционал предоставляют САРР-системы?
9. Каким образом строится математическая модель прибора?
10. В чём разница между параметрическим и прямым моделированием?
11. Какие особенности создания управляющих программ существуют для различных типов станков с числовым программным управлением (ЧПУ)?
12. Основы численного моделирования и его применение в САЕ-системе.
13. В чём заключаются методы конечных элементов в САЕ-системах?
14. Какова роль граничных элементов в численном моделировании?
15. В каких случаях применяется метод конечного объема в САЕ-системах?
16. Какую роль играет САД система в процессе проектирования?
17. С помощью каких инструментов осуществляется моделирование в САД системах?
18. Какие этапы включает в себя процесс разработки в САМ системе?
19. Какие преимущества предоставляет использование САЕ-систем в проектировании?
20. . В чём суть, достоинства и недостатки автоматизированного прочностного расчёта на основе ЛО-ГАС?
21. Для чего используются САРР-системы в процессе разработки продукта?
22. В чем состоит важность параметрического моделирования для инженеров?
23. Какие технологические особенности учитываются при создании управляющих программ для станков с ЧПУ?
24. Как методы конечных элементов применяются в инженерных расчетах?
25. Какую информацию предоставляют граничные элементы в численном моделировании?
26. Когда используется метод конечного объема для решения инженерных задач?
27. Как САД системы помогают ускорить процесс проектирования?
28. В каком формате хранятся данные в САМ системах?
29. Как САЕ-системы улучшают процесс проектирования и разработки?
30. Какие функции предоставляет САРР система для оптимизации процесса разработки?

31. Как управляющие программы влияют на работу станков с ЧПУ?
32. Зачем нужно понимать основы моделирования с использованием метода конечных элементов?
33. В какой ситуации применяются граничные элементы?
34. Когда применяется метод конечного объема при численном моделировании?
35. Какие задачи решают САД системы в процессе проектирования и производства?
36. Каким образом САМ система обеспечивает автоматизацию процесса производства?
37. Какую помощь оказывают САЕ-системы при разработке продукта?
38. Что необходимо учесть при выборе типа моделирования для проекта?
39. Какие ключевые факторы следует учитывать при создании управляющих программ?
40. Почему понимание численного моделирования важно для эффективного проектирования и разработки продуктов.?

4.2.2. Практические задания по темам: «Материалы и структуры биоморфных систем», «Моделирование биоморфных процессов», «Управление и контроль в биоморфных системах»

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В каждом билете на экзамене есть одно практическое задание (задача). При их выполнении следует придерживаться следующего алгоритма:

- 1) Внимательное ознакомление с условием задачи;
- 2) Выбор необходимого метода решения задачи;
- 3) Определение алгоритма решения задачи;
- 4) Последовательный поиск ответа на каждый вопрос задачи;
- 5) Оформление каждого из этапов решения задачи с обоснованием.

4.2.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Описано полное, логически структурированное решение практической задачи. Продемонстрировано понимание процессов моделирования в САД, САЕ, САМ системах.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Описано полное или частичное, логически структурированное решение практической задачи. Продемонстрировано хороший уровень понимания процессов моделирования в САД, САЕ, САМ системах.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Описано частичное решение практической задачи. Нарушена логика повествования. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания процессов моделирования в САД, САЕ, САМ системах.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Практическое задание выполнено с грубыми ошибками или не выполнено.

4.2.2.3. Содержание оценочного средства

1. Разработать твердотельную модель в САД системе, Компас 3D по рабочему чертежу.
2. Оценить прочность конструкции вала механической передачи в САЕ системе.
3. Смоделировать токарную обработку детали в САМ системе Спрут САМ по САД модели. 4. Смоделировать фрезерную обработку детали в САМ системе Спрут САМ по САД модели. 5. Провести геометрический и силовой расчет прямозубчатого венца в САД САЕ системе Компас 3D.
6. Провести симуляцию механической обработки в САМ системе Спрут САМ.
7. Сгенерировать твердотельную модель зубчатого колеса на основании его геометрического расчета в САД системе.
8. Сгенерировать управляющую программу для станка с ЧПУ в САМ системе.
9. Создать сборочную единицу средствами САД системы.
10. Определить крутильную жесткость вала механической передачи в САЕ системе.

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.14. Системы автоматизированного проектирования
процессами*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Ездаков, А. Л. Экспертные системы САПР : учебное пособие / А. Л. Ездаков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0398-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836621> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Маничев, В. Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР : учебное пособие / В.Б. Маничев, В.В. Глазкова, И.А. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 152 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13138. - ISBN 978-5-16-010366-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850634> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836733> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Аддитивные технологии : лабораторный практикум / М. В. Терехов, Л. Б. Филиппова, А. А. Мартыненко [и др.]. - Москва : ФЛИНТА, 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-9765-4021-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860049> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кальницкая, Н. И. Создание твердотельных моделей и чертежей в среде AutoCAD / Кальницкая Н.И., Касымбаев Б.А., Утина Г.М. - Новосибирск :НГТУ, 2009. - 52 с.: ISBN 978-5-7782-1135-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558771> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. - 109 с. - ISBN 978-5-9275-3825-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894436> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Борисенко, И. Г. Инженерная и компьютерная графика. Геометрическое и проекционное черчение : учебное пособие / И. Г. Борисенко. - 6-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 234 с. - ISBN 978-5-7638-4345-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819610> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

5. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика (принципиальные схемы в среде КОМПАС-3D V16) : учебно-методическое пособие / сост. Н. М. Петровская, М. Н. Кузнецова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 184 с. - ISBN 978-5-7638-3938-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818974> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Компас 3D система CAD моделирования

Логос система CAE моделирования

NanoCAD