

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра станки, инструменты и инженерная графика

УТВЕРЖДАЮ



Директор института технологий и
инженерной механики

к.т.н., доц. Могильная Е.П.

04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ САД/САЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

По направлению подготовки/специальности 15.04.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль: «Металлообрабатывающие станки и комплексы»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

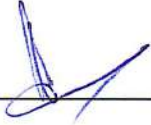
Рабочая программа учебной дисциплины «Современные системы CAD/CAE в машиностроении» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные системы CAD/CAE в машиностроении» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «17» августа 2020 года № 1044.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Сыровой Г.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры станки, инструменты и инженерная графика «14» 04 2019 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой  Макухин А.Г.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «14» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - ознакомление студентов с основными возможностями и особенностями применения современных интегрированных САПР (CAD/CAE-систем), а также получение практических навыков работы с этими системами.

Задачи:

1. Изучение назначения, области применения и классификации современных CAD/CAE-систем;
2. Овладение знаниями по основным функциональным возможностям и особенностям построения и применения современных CAD/CAE-систем;
3. Овладение практическими навыками использования CAD/CAE-систем при решении конкретных производственных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Современные системы CAD/CAE в машиностроении» входит в элективную часть модуля профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

области применения, классификацию современных CAD/CAE -систем; основные функциональные модули, особенности построения, и применения CAD/CAE-систем;

виды обеспечения современных CAD/CAE-систем;

умения:

выбирать CAD/CAE-систему, оптимальную для решения практических задач;

использовать CAD/CAE-системы для решения реальных производственных задач;

владеть навыками:

разработки 3D-модели изделий и сборочных единиц;

разработки управляющие программы для токарной и фрезерной обработки.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-8. Способен разрабатывать с применением CAD-систем конструкции машиностроительных изделий средней сложности	ПК-8.1. Использует современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей	Знать: современные информационные технологии и прикладные программные средства; основные методы проектирования, расчёта, изготовления, контроля, диагностики и анализа машиностроительных

	машиностроительных изделий средней сложности. ПК-8.2. Разрабатывает с применением САД-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.	изделий, средств технологического оснащения;
		Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; проектировать, рассчитывать, изготавливать, контролировать, диагностировать и анализировать изделия машиностроения, средства технологического оснащения;
		Владеть: решения задач профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии и прикладные программные средства, навыками проектирования, расчета, изготовления, контроля, диагностики и анализа изделий машиностроения, средств технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа;
ПК-9. Способен разрабатывать с использованием САПР технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПК-9.1. Применяет САПР при выборе метода получения исходной заготовки, разработке маршрутных и операционных технологических процессов, для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку, для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, для нормирования технологических операций, для оформления	знать: технологические, конструкторские, эксплуатационные, методику разработки документации (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств); уметь: использовать современные информационные технологии, применяемые при проектировании, моделировании

	технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности. ПК-9.2. Разрабатывает технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САПР.	машиностроительных изделий; разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств); <i>владеть навыками:</i> современными информационными технологиями, применяемыми при проектировании, моделировании машиностроительных изделий, навыками разработки документации (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств).
ПК-10. Способен выполнять автоматизированную разработку управляющих программ для обработки заготовок на станках с ЧПУ	ПК-10.1. Использует САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки деталей. ПК-10.2. Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	<i>знать:</i> современные информационные технологии и прикладные программные средства; основные методы проектирования, расчёта, изготовления, контроля, диагностики и анализа машиностроительных изделий, средств технологического оснащения; <i>уметь:</i> использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; проектировать, рассчитывать, изготавливать,

		контролировать, диагностировать и анализировать изделия машиностроения, средства технологического оснащения; <i>владеть навыками:</i> решения задач профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии и прикладные программные средства, навыками проектирования, расчета, изготовления, контроля, диагностики и анализа изделий машиностроения, средств технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа;
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	6
Лекции	34	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы	--	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	57	102
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 4

Тема 1. Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/ CAE-систем)

Назначение и область применения CAD/ CAE-систем, преимущества интегрированных САПР, классификация современных CAD/ CAE-систем.

Тема 2. Назначение и состав CAE-модулей (систем)

Назначение САЕ-систем и решаемые ими функциональные задачи; основные требования, предъявляемые к современным САЕ-системам, краткий обзор возможностей, существующих САЕ-систем (ANSYS, NASTRAN и др.).

Тема 3. Назначение и состав современных CAD-модулей (систем)

Функциональные задачи, решаемые CAD-модулями, основные требования, предъявляемые к современным CAD-модулям, технологии проектирования в современных CAD-модулях.

Тема 4. Назначение и состав современных САМ-модулей (систем)

Назначение, классификация и состав САМ-модулей, основные требования, предъявляемые к САМ-модулям, характеристики современных САМ-модулей (систем) на примере КОМПАС 3D, и др.

Тема 5. Особенности и принципы построения многоуровневых САПР

Назначение, предпосылки создания и особенности построения многоуровневых САПР, интерфейсы разнотипных САПР в многоуровневой CAD/CAM/CAE-системе (DXF, STEP, IGES и др.), АСТПП в многоуровневой CAD/CAM/CAE-системе.

Тема 6. Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS

Понятие и цель применения CALS-технологий, стандарты CALS, направления использования CALS, роль САПР в CALS-технологиях.

Тема 7. Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия

Проблемы выбора конфигурации, интегрированной САПР на российских предприятиях, основные критерии выбора оптимальной интегрированной САПР, основные этапы выбора оптимальной конфигурации, интегрированной САПР.

Тема 8. Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР

Основные функциональные возможности модулей системы T-Flex, основные функциональные возможности модулей системы КОМПАС, основные функциональные возможности модулей системы SolidWorks.

Тема 9. Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня

Назначение и состав модулей системы Pro/Engineer WildFire 4.0, основные характеристики модулей системы, особенности использования системы в процессе конструкторско-технологической подготовки производства, система информационного обеспечения Windchill 9.0.

Тема 10. Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем

Основные возможности для написания приложений в современных интегрированных САПР, возможности программного расширения системы КОМПАС, создание приложений для системы T-Flex.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем)	2	0,5
2	Назначение и состав CAE-модулей (систем)	2	0,5
3	Назначение и состав современных CAD-модулей (систем)	2	0,5
4	Назначение и состав современных CAM-модулей (систем)	4	0,5
5	Особенности и принципы построения многоуровневых САПР	4	0,5
6	Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS	4	0,5
7	Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия	4	0,5
8	Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР	4	0,5
9	Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня	4	1
10	Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем	4	1
Итого:		34	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем)	1	
2	Назначение и состав CAE-модулей (систем)	1	0,25
3	Назначение и состав современных CAD-модулей (систем)	1	0,25
4	Назначение и состав современных CAM-модулей (систем)	2	0,25
5	Особенности и принципы построения многоуровневых САПР	2	0,25
6	Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS	2	0,25
7	Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия	2	0,25
8	Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР	2	0,25
9	Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня	2	0,25
10	Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем	2	
Итого:		17	2

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем)	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	5	10
2	Назначение и состав CAE-модулей (систем)	Составление программы для твердотельной модели Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	5	10
3	Назначение и состав современных CAD-модулей (систем)	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	5	10
4	Назначение и состав современных CAM-модулей (систем)	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	5	10
5	Особенности и принципы построения многоуровневых САПР	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	5	10
6	Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	5	10
7	Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	6	10
8	Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	7	10
9	Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	7	10
10	Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	7	12
Итого:			57	102

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрено планом

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Инновационные центры высоких технологий в машиностроении [Электронный ресурс] / В.И. Аверченков, А.В. Аверченков, В.А. Беспалов, В.А. Шкаберин, Ю.М. Казаков, А.Е. Симуни, М.В. Терехов - М.: ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976512573.html>.
2. *Проектирование* автоматизированных станков и комплексов. В 2 Т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. П.М. Чернянского - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838112.html>.
3. Основы автоматизации технологических процессов и производств. Т. 2: *Методы проектирования* и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Г.Б. Евгенева - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703841396.html>.
4. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки В 80 жизненного цикла продукции [Электронный ресурс] / Л.В. Губич [и др.]; науч. ред А.В. Тузиков - Минск: Белорус. наука, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850814883.html>.

б) дополнительная литература:

1. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк - Минск РИПО, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036273.html>.
2. Основы работы в ANSYS 17 [Электронный ресурс] / Федорова Н. Н., Вальгер С. А., Данилов М. Н., Захарова Ю. В. - М. : ДМК Пресс, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604250.html>.
3. Инновационные центры высоких технологий в машиностроении [Электронный ресурс] / В.И. Аверченков, А.В. Аверченков, В.А. Беспалов, В.А. Шкаберин, Ю.М. Казаков, А.Е. Симуни, М.В. Терехов - М. : ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976512573.html>

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям на тему «Табличный и аналитический расчет режимов резания» по дисциплине «Прикладные основы

механической обработки материалов» [Электронный ресурс] : для студентов 3-го курса направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / сост.: А. Г. Макухин, Е. В. Синдеева. - Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 39 с.

2. Методические указания к проектированию контрольных приспособлений по дисциплине «Проектирование специальных приспособлений инструментального производства» [Электронный ресурс] : для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Инструментальные системы машиностроительных производств» / сост.: А. И. Панин, Е. В. Синдеева, Н. В. Ивин. - Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 50 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Современные системы CAD/CAE в машиностроении»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
-------	--------------------------------	---	---	--	---------------------------------------

1.	ПК-8	Способен разрабатывать с применением CAD-систем конструкции машиностроительных изделий средней сложности	ПК-8.1. Использует современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности. ПК-8.2. Разрабатывает с применением CAD-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.	Тема 1 Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем) Тема 2 Назначение и состав CAE-модулей (систем) Тема 3 Назначение и состав современных CAD-модулей (систем) Тема 4 Назначение и состав современных CAM-модулей (систем) Тема 5 Особенности и принципы построения многоуровневых САПР Тема 6 Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS Тема 7 Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия	4
2.	ПК-9	Способен разрабатывать с использованием САПР технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПК-9.1. Применяет САПР при выборе метода получения исходной заготовки, разработке маршрутных и операционных технологических процессов, для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку, для определения	Тема 4 Назначение и состав современных CAM-модулей (систем) Тема 5 Особенности и принципы построения многоуровневых САПР Тема 6 Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS Тема 7 Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-	4

			технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, для нормирования технологических операций, для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности. ПК-9.2. Разрабатывает технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САПР.	системы для машиностроительного предприятия Тема 8 Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР Тема 9 Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня Pro/Engineer WildFire 4.0 Тема 10 Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем	
3	ПК-10	Способен выполнять автоматизированную разработку управляющих программ для обработки заготовок на станках с ЧПУ	ПК-10.1. Использует САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки деталей. ПК-10.2. Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Тема 1 Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем) Тема 2 Назначение и состав CAE-модулей (систем) Тема 3 Назначение и состав современных CAD-модулей (систем) Тема 4 Назначение и состав современных САМ-модулей (систем) Тема 5 Особенности и принципы построения	4

				многоуровневых САПР Тема 6 Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS Тема 7 Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия Тема 8 Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР Тема 9 Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня Pro/Engineer WildFire 4.0 Тема 10 Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем	
--	--	--	--	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-8	ПК-8.1. Использует современные CAD-системы, их функциональные возможности для	Знать: современные информационные технологии и прикладные программные средства; основные методы проектирования, расчёта, изготовления,	Тема 1 Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем)	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по

		проектирован ия геометрическ их 2D- и 3D- моделей машинострои тельных изделий средней сложности. ПК-8.2. Разрабатывае т с применением CAD-систем предложения по изменению конструкции машинострои тельных изделий средней сложности с целью повышения их технологично сти.	контроля, диагностики и анализа машиностроительны х изделий, средств технологического оснащения; Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; проектировать, рассчитывать, изготавливать, контролировать, диагностировать и анализировать изделия машиностроения, средства технологического оснащения; Владеть: решения задач профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии и прикладные программные средства, навыками проектирования, расчета, изготовления, контроля, диагностики и анализа изделий машиностроения, средств технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа;	Тема 2 Назначение и состав САЕ-модулей (систем) Тема 3 Назначение и состав современных CAD-модулей (систем) Тема 4 Назначение и состав современных CAM-модулей (систем) Тема 5 Особенности и принципы построения многоуровневых САПР Тема 6 Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS Тема 7 Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE- системы для машиностроительног о предприятия	практически м занятиям, зачет
3.	ПК-9	ПК-9.1. Применяет САПР при выборе	знать: технологические, конструкторские, эксплуатационные,	Тема 4 Назначение и состав современных CAM-модулей (систем)	Вопросы для комбиниров анного контроля

		метода получения исходной заготовки, разработке маршрутных и операционных технологических процессов, для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку, для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, для нормирования технологических операций, для оформления технологической документации и на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности. ПК-9.2. Разрабатывает технологические процессы изготовления	методику разработки документации (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств); <i>уметь:</i> использовать современные информационные технологии, применяемые при проектировании, моделировании машиностроительных изделий; разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств); <i>владеть навыками:</i> современными информационными технологиями, применяемыми при проектировании, моделировании машиностроительных изделий, навыками разработки документации (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы	Тема 5 Особенности и принципы построения многоуровневых САПР Тема 6 Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS Тема 7 Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия Тема 8 Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР Тема 9 Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня Pro/Engineer WildFire 4.0 Тема 10 Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем	усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, зачет.
--	--	---	--	--	--

		машиностроительных изделий средней сложности с применением САПР.	технологического оснащения машиностроительных производств).		
4	ПК-10	ПК-10.1. Использует САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки деталей. ПК-10.2. Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	<i>знать:</i> современные информационные технологии и прикладные программные средства; основные методы проектирования, расчёта, изготовления, контроля, диагностики и анализа машиностроительных изделий, средств технологического оснащения; <i>уметь:</i> использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; проектировать, рассчитывать, изготавливать, контролировать, диагностировать и анализировать изделия машиностроения, средства технологического оснащения; <i>владеть навыками:</i> решения задач профессиональной деятельности, используя современные	Тема 1 Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем) Тема 2 Назначение и состав CAE-модулей (систем) Тема 3 Назначение и состав современных CAD-модулей (систем) Тема 4 Назначение и состав современных САМ-модулей (систем) Тема 5 Особенности и принципы построения многоуровневых САПР Тема 6 Назначение CALS-технологий. Место и роль интегрированных САПР в CALS Тема 7 Выбор оптимальной конфигурации CAD/CAM/CAE-системы для машиностроительного предприятия Тема 8 Назначение, состав и особенности применения наиболее распространенных интегрированных САПР Тема 9 Назначение, состав и особенности использования интегрированной CAD/CAM-системы “тяжелого” уровня Pro/Engineer WildFire 4.0	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, зачет.

			информационные технологии и прикладные программные средства, навыками проектирования, расчета, изготовления, контроля, диагностики и анализа изделий машиностроения, средств технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа;	Тема 10 Особенности разработки приложений для современных CAD/CAM/CAE-систем	
--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Современные системы CAD/CAE в машиностроении»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

1. Назначение и область применения CAD/ CAE-систем, преимущества интегрированных САПР.
2. Классификация современных CAD/ CAE-систем.
3. Назначение CAE-систем и решаемые ими функциональные задачи; основные требования, предъявляемые к современным CAE-системам.
4. Краткий обзор возможностей, существующих CAE-систем (ANSYS, NASTRAN и др.).
5. Функциональные задачи, решаемые CAD-модулями, основные требования, предъявляемые к современным CAD-модулям.
6. Технологии проектирования в современных CAD-модулях.
7. Назначение, классификация и состав CAM-модулей, основные требования, предъявляемые к CAM-модулям, характеристики современных CAM-модулей (систем) на примере 3D, Pro/Engineer и др.
8. Назначение, предпосылки создания и особенности построения многоуровневых САПР.
9. Интерфейсы разнотипных САПР в многоуровневой CAD/CAM/CAE-системе (DXF, STEP, IGES и др.), АСТПП в многоуровневой CAD/CAM/CAE-системе.
10. Понятие и цель применения CALS-технологий, стандарты CALS, направления использования CALS, роль САПР в CALS-технологиях.
11. Проблемы выбора конфигурации, интегрированной САПР на российских предприятиях.

12. Основные критерии выбора оптимальной интегрированной САПР, основные этапы выбора оптимальной конфигурации, интегрированной САПР.
13. Основные функциональные возможности модулей системы T-Flex.
14. Основные функциональные возможности модулей системы Cimatron,
15. Основные функциональные возможности модулей системы Delcam,
16. Основные функциональные возможности модулей системы Unigraphics,
17. Основные функциональные возможности модулей системы КОМПАС,
18. Основные функциональные возможности модулей системы SolidWorks.
19. Назначение и состав модулей системы Pro/Engineer WildFire 4.0.
20. Основные характеристики модулей системы,
21. Особенности использования системы в процессе конструкторско-технологической подготовки производства,
22. Система информационного обеспечения Windchill 9.0.
23. Основные возможности для написания приложений в современных интегрированных САПР.
24. Возможности программного расширения системы Pro/Engineer, создание приложений для системы T-Flex.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям:

1. 3D моделирование и разработка конструкторских чертежей (чертеж получить у преподавателя).
 - 1) Рассмотреть количество видов изделий,
 - 2) Выбрать формат построения,
 - 3) Вычертить модель изделия,
 - 4) Создать спецификацию.
2. Анализ современных CAD-систем и обосновать выбор применяемой CAD-системы (чертеж получить у преподавателя).
 - 1) Рассмотреть количество видов изделий,

- 2) Выбрать формат построения,
 - 3) Вычертить модель изделия,
 - 4) Создать спецификацию.
3. Разработать твердотельную модель изделия (чертеж получить у преподавателя).
- 1) Рассмотреть количество видов изделий,
 - 2) Выбрать формат построения,
 - 3) Вычертить модель изделия,
 - 4) Создать спецификацию.
4. Создать конструкторскую документацию на изделие (чертеж получить у преподавателя).
- 1) Рассмотреть количество видов изделий,
 - 2) Выбрать формат построения,
 - 3) Вычертить модель изделия,
 - 4) Создать спецификацию.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к зачету:

1. Назначение и область применения CAD/ CAE-систем, преимущества интегрированных САПР.
2. Классификация современных CAD/ CAE-систем.
3. Назначение CAE-систем и решаемые ими функциональные задачи; основные требования, предъявляемые к современным CAE-системам.
4. Краткий обзор возможностей, существующих CAE-систем (ANSYS, NASTRAN и др.).
5. Функциональные задачи, решаемые CAD-модулями, основные требования, предъявляемые к современным CAD-модулям.
6. Технологии проектирования в современных CAD-модулях.

7. Назначение, классификация и состав САМ-модулей, основные требования, предъявляемые к САМ-модулям, характеристики современных САМ-модулей (систем) на примере 3D, Pro/Engineer и др.
8. Назначение, предпосылки создания и особенности построения многоуровневых САПР.
9. Интерфейсы разнотипных САПР в многоуровневой CAD/CAM/CAE-системе (DXF, STEP, IGES и др.), АСТПП в многоуровневой CAD/CAM/CAE-системе.
10. Понятие и цель применения CALS-технологий, стандарты CALS, направления использования CALS, роль САПР в CALS-технологиях.
11. Проблемы выбора конфигурации, интегрированной САПР на российских предприятиях.
12. Основные критерии выбора оптимальной интегрированной САПР, основные этапы выбора оптимальной конфигурации, интегрированной САПР.
13. Основные функциональные возможности модулей системы T-Flex.
14. Основные функциональные возможности модулей системы Cimatron,
15. Основные функциональные возможности модулей системы Delcam,
16. Основные функциональные возможности модулей системы Unigraphics,
17. Основные функциональные возможности модулей системы КОМПАС,
18. Основные функциональные возможности модулей системы SolidWorks.
19. Назначение и состав модулей системы Pro/Engineer WildFire 4.0.
20. Основные характеристики модулей системы,
21. Особенности использования системы в процессе конструкторско-технологической подготовки производства,
22. Система информационного обеспечения Windchill 9.0.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *зачет*.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачет	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
незачет	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)