

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Рязжих

«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«CAD/CAM/CAE/PDM системы»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Металлообрабатывающие станки и комплексы

Квалификация выпускника Бакалавр

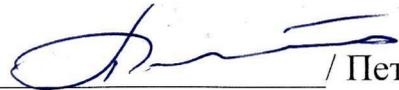
Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы  / Кондратьев М.В. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства  Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП  / Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- получение знаний по классификации, возможностям и применению прикладных программ при решении задач в области машиностроения, проектирования технологических процессов с использованием CAD-CAE систем; ознакомление с PDM технологиями.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучить и освоить современные системы автоматизированного проектирования и графические системы, получить навыки их практического использования;

- ознакомиться с принципами компьютерного моделирования машиностроительных изделий, создания управляющих программ с помощью CAM-систем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «CAD/CAM/CAE/PDM» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «CAD/CAM/CAE/PDM» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-11 – способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

ПК-14 – способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-11	Знать средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы.
	Знать общие требования, предъявляемые к CAD/CAM/CAE-системам
	Уметь применять компьютерные CAD/CAM/CAE/PDM технологии и пакеты прикладных программ при решении производственных задач

	Владеть навыками использования компьютерных CAD/CAM/CAE технологий с применением пакетов прикладных программ для решения производственных задач
ПК-14	Знать основные методы разработки компьютерных моделей исследуемых зада
	Уметь разрабатывать компьютерные модели для решения производственных задач
	Владеть навыками разработки компьютерных моделей для решения производственных зада

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «CAD/CAM/CAE/PDM» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	24	24			
Самостоятельная работа	108	108			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой	+	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	16	16			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	124	124			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	+	+			

Вид промежуточной аттестации - Зачет с оценкой	4	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о CAD/CAM/CAE/PDM-системах.	Понятие о CAD/CAM/CAE/PDM системах. Объект проектирования. Виды моделей проектирования. Геометрическое моделирование (CAD-системы). Типы математических ядер геометрического моделирования. Самостоятельное изучение: Основные операции геометрического моделирования.	4	-	-	38	42
2	Программное обеспечение для CAD/CAM/CAE систем	Классификация CAD/CAM/CAE-систем. Наиболее распространённые полномасштабные системы. Свойства CAD/CAM/CAE-систем. Обзор системы КОМПАС-3D. CAE-системы. Задачи, решаемые в CAE-системах. САМ-системы. Система технологического проектирования СПРУТ САМ. <i>Самостоятельное изучение.</i> Средства обработки графической информации.	6	-	24	30	60
3	PDM система.	Понятие о PDM-системе. Назначение PDM систем. <i>Самостоятельное изучение.</i> Цель PDM систем.	2	-	-	40	42
Итого			12	-	24	108	144

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практик. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о CAD/CAM/CAE/PDM-системах.	Понятие о CAD/CAM/CAE/PDM системах. Объект проектирования. Виды моделей проектирования. Геометрическое моделирование (CAD-системы). Типы математических ядер геометрического моделирования. Самостоятельное изучение: Основные операции геометрического моделирования.	2	-	-	38	42
2	Программное обеспечение для CAD/CAM/CAE систем	Классификация CAD/CAM/CAE-систем. Наиболее распространённые полномасштабные системы. Свойства CAD/CAM/CAE-систем. Обзор системы СОМПАС-3D. CAE-системы. Задачи, решаемые в CAE-системах. САМ-системы. Система технологического проектирования СПРУТ САМ. <i>Самостоятельное изучение.</i> Средства обработки графической информации.	4	-	8	30	60
3	PDM система.	Понятие о PDM-системе. Назначение PDM систем. <i>Самостоятельное изучение.</i> Цель PDM систем.	2	-	-	40	42
		<i>Итого</i>	8	-	8	124	140
		<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4
		Всего	8	-	8	124	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Проектирование геометрической модели в CAD системе
2. Расчет геометрической модели в CAE системе.
3. Технологическое проектирование модели в САМ системе

5.3 Перечень практических работ

Практические работы не предусмотрены.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы в 9 семестре.

Целью контрольной работы является закрепление и развитие навыков самостоятельного решения задач, связанных с выполнением инженерных задач с помощью CAD/CAM/CAE систем, выполнением автоматизированных расчетов механических систем и методом конечных элементов машиностроительных изделий с элементами оптимизации конструктивных особенностей.

Контрольная работа выполняется по типовым заданиям кафедры, объектами для их разработки являются приводы металлообрабатывающих станков и оборудование.

Контрольная работа состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки.

Требования к оформлению и выполнению контрольной работы представлены в литературе 8 раздела данной рабочей программы.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-11	Знать средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

	Знать общие требования, предъявляемые к CAD/CAM/CAE- системам	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Уметь применять компьютерные CAD/CAM/CAE/PDM технологии и пакеты прикладных программ при решении производственных задач	Выполнение лабораторных работ, решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть навыками использования компьютерных CAD/CAM/CAE технологий с применением пакетов прикладных программ для решения производственных задач	Выполнение и защита лабораторных работ, решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
ПК-14	Знать основные методы разработки компьютерных моделей исследуемых задач	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Уметь разрабатывать компьютерные модели для решения производственных задач	Выполнение лабораторных работ, решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть навыками разработки компьютерных моделей для решения производственных задач	Выполнение и защита лабораторных работ,	Выполнение работ в срок, преду-	Невыполнение работ в срок, предусмотрен-

		решение прикладных задач	смотренный в рабочей программе	ренный в рабочей программе
--	--	--------------------------	--------------------------------	----------------------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний в 8 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения оцениваются по системе:

«отлично»

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-11	Знать средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы.	Задание	Выполнение задания на 100-90%	Выполнение задания на 90-80%	Выполнение задания на 80-70%	В задании менее 70% правильных ответов
	Знать общие требования, предъявляемые к CAD/CAM/CAE-системам	Задание	Выполнение задания на 100-90%	Выполнение задания на 90-80%	Выполнение задания на 80-70%	В задании менее 70% правильных ответов
	Уметь применять компьютерные CAD/CAM/CAE/PDM технологии и пакеты прикладных программ при решении производственных задач	Задание, решение задач	Выполнение задания на 100-90%	Выполнение задания на 90-80%	Выполнение задания на 80-70%	В задании менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками использования компьютерных CAD/CAM/CAE технологий с применением пакетов прикладных программ для решения производственных задач	Задание, расчеты	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

ПК-14	Знать основные методы разработки компьютерных моделей исследуемых задач	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать компьютерные модели для решения производственных задач	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками разработки компьютерных моделей для решения производственных задач	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какие из перечисленных САПР относятся к тяжелому классу (2)
 - 1) SolidWorks
 - 2) Unigraphics NX
 - 3) Компас 3D
 - 4) AutoCad
2. К какому классу относятся САПР выполняющие комплекс функций CAD/CAM/CAE (2)
 - 1) Тяжелые
 - 2) Средние
 - 3) Средние и легкие
 - 4) Легкие
3. Системы, выполняющие автоматизированный инженерный анализ это: (2)
 - 1) CAD
 - 2) CAE
 - 3) CAM
 - 4) CAM и CAD
4. Система CAM (Computer Aided) выполняет функцию (3)
 - 1) автоматизированное проектирование
 - 2) автоматизированный инженерный анализ
 - 3) автоматизированная подготовка производства
 - 4) автоматизированные расчеты

5. К какому классу CAD/ CAM /CAE систем можно отнести программу Компас от компании Аскон (3)
- 1) Тяжелые САПР
 - 2) Как тяжелые, так и средние САПР
 - 3) Средние САПР
 - 4) Легкие САПР
6. Укажите правильный порядок этапов проектирования (1)
- 1) ТЗ, НИР, ОКР, Техническое проектирование, Рабочее проектирование
 - 2) Рабочее проектирование, Техническое проектирование, ОКР, НИР, ТЗ
 - 3) ТЗ, ОКР, НИР, Техническое проектирование, Рабочее проектирование
 - 4) ТЗ, ОКР, НИР, Рабочее проектирование, Техническое проектирование
7. На каком этапе проектирования решаются вопросы: формирование критериев качества и управления; управление научным экспериментом; проведение эксперимента с обработкой результатов; разработка математических моделей и их идентификации по экспериментальным данным; формирование обобщенного критерия качества; решение задачи оптимизации; получение оптимального критерия качества; разработка новых технических средств, в том числе контроля и измерений (2)
- 1) ТЗ
 - 2) НИР
 - 3) ОКР
 - 4) Рабочее проектирование
8. К высокоавтоматизированным CAD/ CAM /CAE системам относятся системы, в которых число автоматизированных процедур составляет (4)
- 1) 5-10 %
 - 2) 10-25 %
 - 3) 25-50 %
 - 4) 50-75 %
9. Какое из средств обеспечения САПР можно описать как «совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих средств обработки информации, подготовки и ввода, отображения и документирования, передачи данных, оргтехника, измерительная техника и т.д.» (2)
- 1) Математическое обеспечение
 - 2) Техническое обеспечение
 - 3) Программное обеспечение
 - 4) информационное обеспечение
10. САМ системы предназначены для
- 1) Геометрического моделирования
 - 2) Технологического проектирования
 - 3) Твердотельного моделирования
 - 4) Инженер
11. Какую из представленных формул использует алгоритм компьютерной программы для определения общего коэффициента полезного действия исполнительного механизма η_0 , имеющего в своем составе несколько последовательно соединенных передач?

$$1) \eta_0 = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots \eta_n;$$

$$2) \eta_0 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \eta_n;$$

$$3) \eta_0 = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 - \dots \eta_n.$$

12. Укажите термин, которому соответствует определение «материальный объект» (2)

- 1) Функция
- 2) Модель
- 3) Программа
- 4) Проект

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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 прямозубого зубчатого 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.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выполнить кинематический расчет механической передачи в САЕ системе по заданию преподавателя.
2. Сконструировать зубчатое колесо инструментами виртуальной библиотеки «Валы и механические передачи 2D» САД системы Компас 3D с генерацией 3D модели.
3. Сконструировать вал механической передачи инструментами виртуальной библиотеки «Валы и механические передачи 2D» САД системы Компас 3D с генерацией 3D модели.
4. Подготовить расчетную схему вала механической передачи в САЕ системе Shaft.
5. Подобрать инструмент для механической обработки вала заданной конструкции в САМ системе Спрут САМ.

6. Выполнить расчет САД модели детали МКЭ в САЕ системе.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

- 1 Основные понятия и определения.
- 2 Объекты проектирования в САД системах.
- 3 Современные САД/САМ системы.
- 4 Технологическое проектирование в САМ системе.
- 5 Составные части САД/САМ/САЕ/PDM систем.
- 7 Техническое обеспечение САД/САМ/САЕ/PDM систем.
- 8 Программное обеспечение САД/САМ/САЕ/PDM систем.
- 15 Разновидности САД/САМ/САЕ/PDM систем.
- 17 Роль САД/САМ/САЕ/PDM систем в производственном процессе.
- 18 Новые технологии проектирования.
- 19 Проблемы внедрения новых инженерных технологий на предприятии.
- 20 Критерии выбора САД/САМ/САЕ/PDM систем.
- 21 Для чего нужны САД/САМ/САЕ/PDM системы.
- 22 Что означает термин САД-системы.
- 23 Что означает термин САМ – системы.
- 24 Что означает термин САЕ - системы.
- 25 Трехуровневая классификация САД/САМ/САЕ/PDM систем.
- 27 Пути повышения качества и производительности проектирования.
- 28 Цели и задачи автоматизации технологической подготовки производства.
- 29 Российские САД/САМ/САЕ системы.
- 30 Зарубежные САД/САМ/САЕ системы.
- 31 Объекты проектирования в САД/САМ/САЕ системах.
32. Преимущества применения современных САД/САМ/САЕ систем в машиностроительном производстве.
33. Назначение PDM систем.
34. Российские и зарубежные PDM системы.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. Учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен **зачет с оценкой**.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждой выполненной лабораторной работе, что создает условия их допуска к промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится по заданиям, каждое из которых состоит из 2 тестовых вопросов, стандартной и прикладной задачи. Тестовые вопросы оцениваются по 5 баллов каждый, решение стандартной и

прикладной задачи оцениваются по 10 баллов каждая. Максимальное количество набранных баллов – 30.

По результатам зачета с оценкой выставляются оценки:

1. Оценка «отлично» ставится, если получены правильные ответы, от 26 до 30 баллов.

2. Оценка «хорошо» ставится, если получены правильные ответы, от 21 до 25 баллов;

3. Оценка «удовлетворительно» ставится, если получены правильные ответы, от 16 до 20 баллов.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильные ответы получены, менее чем на 16 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о CAD/CAM/CAE/PDM-системах.	ПК-11	Задание, зачет с оценкой, устный опрос
2	Программное обеспечение для CAD/CAM/CAE систем.	ПК-11	Защита лабораторных работ, задание: решение задач, зачет с оценкой, устный опрос
3	PDM система.	ПК-14	Задание, зачет с оценкой, устный опрос

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме защиты каждой работы, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильно выполненная лабораторная работа характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерных систем, либо с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время решения 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерных систем, либо с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время решения 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Основная литература

1. Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении [Текст]: учебник / Э.М. Берлинер. – М.: Форум, 2014. – 448 с.

2. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: учебник для высш. учеб. заведений / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 272 с.; 267 с.

3. Звонцов, И.Ф. [и др.]. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебник / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебренецкий. – Электрон. текстовые, граф. дан. – СПб.: Изд-во Лань, 2017. – 588 с. – ISBN 978-5-8114-2123-7. – (Допущено УМО). – URL: <https://e.lanbook.com/book/89924>.

8.1.2 Дополнительная литература

4. Нилов, В.А. Детали машин и основы конструирования [Текст]: учеб. пособие / В.А. Нилов, Р.А. Жилин, О.К. Битюцких, А.В. Демидов. – Воронеж: ВГТУ, 2014. – 129 с.

5. Демидов, А.В. Основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов. – Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2008. – 183 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.1.3 Методические указания

6. МУ и задания к курсовому проекту по дисциплине «Основы инженерного проектирования» для студентов очной формы обучения [Текст] / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет; сост.: Д.Б. Рукин, Р.А. Жилин, А.В. Демидов, И.Ю. Кирпичев. – Воронеж: ВГТУ, 2011. – 44 с. – Регистр. № 1– 2011.

7. CAD/CAM/CFE/PDM системы: [Электронный ресурс] методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «CAD/CAM/CFE/PDM системы» студентами направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных произ-

водств» (профиль: «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения / сост.: А.В. Демидов. – Воронеж: ФГБОУВО «ВГТУ», 2022. – Изд. № -2022. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

NX Academic Perpetual License

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.06/1; 01.10/1

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Эксперт»-

Принтер 3D Mch Midi FHD-411461

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard-

Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель-

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125-

Ноутбук 14” ASUS K40IJ-

Проектор Epson EB-X7-

**10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «CAD/CAM/CAE/PDM» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия по дисциплине направлены на приобретение практических навыков выполнения расчетов механических систем, подбора основных стандартных элементов с использованием специальных компьютерных программ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой лабораторных работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Лабораторные работы	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями к данной лабораторной работе, ознакомиться с ее организацией; уяснить цели задания; подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников, Интернета.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы. Работа студента при подготовке к текущей и промежу-

	<p>точной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем или найденным в Интернете.</p>
--	---

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	