ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. Шевченко

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

УТВЕРЖДАЮ
Директор института, доцент
_____ Ф.Ю. Бурменко
«15» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.07.01 САПР (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - системы)»

направление подготовки:
15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Специализация №22
«Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов»

для набора
2018 года

Квалификация (степень) выпускника
Инженер

Форма обучения:
очная

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «САПР (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - системы)» /сост. Д.А. Котиц – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020 - __ страниц.

Рабочая программа предназначена для преподавания базовых дисциплин студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1343 от 28.10.2016 г.

Составитель _____ ст. преподаватель Котиц Д.А.
(подпись)

© Котиц Д.А., 2020
© ГОУ ПГУ, 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными возможностями и особенностями применения современных интегрированных CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - систем, а также получение практических навыков работы с этими системами.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение назначения, области применения и классификации современных CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - систем;
- овладение знаниями по основным функциональным возможностям и особенностям построения и применения современных CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - систем;
- овладение практическими навыками использования CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - систем при решении конкретных производственных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Вычислительная техника и сети в отрасли. САПР (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - системы)» относится к вариативной части обязательных дисциплин Б1.В.ДВ.07.01 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». ООП реализуется в ПГУ согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» (введен в действие приказом №1343 от 28.10.2016 г.).

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении следующих дисциплин: - информатика, инженерная графика, основы конструирования машин.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-5, ПК-2. Расшифровка компетенций дана в таблице 1.

Таблица 1. Формулировка компетенций для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Код компетенции	Формулировка компетенций
ОПК-2	Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПСК-22.3	Способностью выполнять работы по дизайн-проектированию технологических машин и комплексов
ПСК-22.4	Способностью обеспечивать информационное обслуживание дизайн-проектов технологических машин и комплексов

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- назначение, область применения, классификацию современных CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - систем;
- основные функциональные модули, особенности построения, и применения CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM -систем;
- виды обеспечения современных CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM -систем;

уметь:

- выбирать CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - систему, оптимальную для решения практических задач;
- использовать CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - системы для решения реальных производственных задач;
- разрабатывать с помощью CAD-систем 3D-модели изделий и сборочные единицы;
- разрабатывать с помощью CAM-систем управляющие программы для токарной и фрезерной обработки.

владеть

- приемами решения сложных инженерных задач с использованием базы знаний.
- методами контроля соблюдения экологической безопасности
- навыками математического моделирования процессов и объектов в современных CAD, CAE системах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости в часах по видам аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по семестрам.

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе				Самост. работа	
		Аудиторных					
		Всего	Лекции	Лаб.раб.	Практ.занятия		
5	3/108	44	18	26	-	64	Зачет с оценкой
ИТОГО	3/108	44	18	26	-	64	Зачет с оценкой

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Принципы и задачи проектирования	14	2	-	-	-
2	Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР	14	2	-	-	-
3	Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП	14	2	-	-	-
4	САПР SolidWorks – программная среда для трехмерного параметрического моделирования. Основы создания деталей в САПР SolidWorks	14	2	-	6	12
5	Проектирование жизненного цикла изделия в модуле Sustainability SolidWorks. Оценка влияния проекта на окружающую среду в течении всего срока эксплуатации продукта. Сравнение результатов различных проектов для нахождения экологически безопасного решения для продукта и окружающей среды	12	2	-	6	12
6	Основные этапы компьютерного анализа	12	2	-	6	-
7	Метод конечных элементов		2	-	4	20
8	Решение задач и анализ результатов расчета	12	4	-	4	20
ИТОГО		108	18	-	26	64
						Зачет с оценкой

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
Раздел 1. Принципы и задачи проектирования				
1	1	2	Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.	Учебное пособие
Итого по разделу		2		
Раздел 2. Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР				
2	2	2	Системный подход в проектировании. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое. Встроенные в САПР языки программирования.	Учебное пособие
Итого по раздела		2		
Раздел 3. Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП				
3	3	2	Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Системы классов САРР и САМ. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ.	Учебное пособие
Итого по разделу		2		
Раздел 4. САПР SolidWorks – программная среда для трехмерного параметрического моделирования. Основы создания деталей в САПР SolidWorks				
4	4	2	Основные функциональные возможности САПР SolidWorks, знакомство с интерфейсом. Основные средства «сборки» 3Д моделей, принципы построения чертежей 3Д моделей и спецификаций.	Учебное пособие
Итого по разделу		2		

Раздел 5. Проектирование жизненного цикла изделия в модуле Sustainability SolidWorks. Оценка влияния проекта на окружающую среду в течении всего срока эксплуатации продукта. Сравнение результатов различных проектов для нахождения экологически безопасного решения для продукта и окружающей среды				
5	5	2	Модуль Sustainability SolidWorks. Оценка влияния проекта на окружающую среду в течении всего срока эксплуатации продукта. Сравнение результатов различных проектов для нахождения экологически безопасного решения для продукта и окружающей среды.	Учебное пособие
Итого по разделу		2		
Раздел 6. Основные этапы компьютерного анализа				
6	6	2	Обзор возможностей и границ применения метода конечных элементов. Этапы КЭА.	Учебное пособие
Итого по разделу		2		
Раздел 7. Метод конечных элементов				
7	7	2	Метод конечных элементов. Введение в метод конечных элементов. Моделирование конечных элементов	Учебное пособие
Итого по разделу		2		
Раздел 8. Решение задач и анализ результатов расчета				
8	8	2	Выбор типа решателя. Анализ напряженно-деформированного состояния детали. Оценка адекватности результатов. Оценка качества сетки.	Учебное пособие
9		2		
Итого по разделу		4		
ИТОГО		18		

Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
Раздел 4. САПР SolidWorks – программная среда для трехмерного параметрического моделирования. Основы создания деталей в САПР SolidWorks				
1	4	2	**Основные принципы работы SolidWorks:** **Создание детали:** - Создание нового документа детали - Рисование прямоугольника - Добавление размеров - Изменение значений размеров - Вытяжка основания - Сохранение детали - Изменение режимов просмотра и отображения - Рисование бобышки - Нанесение размеров и вытяжка бобышки - Изменение ориентации вида - Создание выреза - Манипулирование моделями - Скругление углов детали - Добавление других скруглений - Отображение нескольких видов - Редактирование существующих элементов - Отображение разреза - Создание оболочки детали	Презентация
2		2	**Создание сборки:** - Создание основания - Создание выступа на детали - Изменение цвета детали - Создание сборки - Сопряжение компонентов - Добавление сопряжений	Презентация
3		2	**Проектирование детали из листового металла:** - Создание элемента Базовая кромка - Просмотр дерева конструирования FeatureManager - Добавление элемента Кромка под углом - Зеркальное отражение сгибов деталей из листового металла - Добавление выступа - Сгибание выступа - Добавление выреза по сгибу - Распрямление и сворачивание всей детали - Создание чертежа детали из листового металла	Презентация
Итого по разделу		6		

1	2	3	4	5
Раздел 5. Проектирование жизненного цикла изделия в модуле Sustainability SolidWorks. Оценка влияния проекта на окружающую среду в течении всего срока эксплуатации продукта. Сравнение результатов различных проектов для нахождения экологически безопасного решения для продукта и окружающей среды				
4	5	2	**Оценка воздействия объекта на окружающую среду:** - Выбор материала - Использование инструмента «Найти похожий материал» - Установка параметров производства - Установка параметров использования - Методология оценки воздействия - Создание отчета - Экспорт параметров для исследования SOLIDWORKS Sustainability **Сравнение продуктов Sustainability:** - Анализ деталей - Выбор материалов - Поиск аналогичных материалов - Отображение оценки в режиме реального времени на панели оценки экологического воздействия - Задание и импорт исходных данных - Создание и отправка пользовательских отчетов - Определение продолжительности существования детали или сборки - Определение продолжительности использования детали или сборки - Определение использования электричества и природного газа, а также процента брака для процесса изготовления - Анализ сборок - Использование инструмента Assembly Visualization с Sustainability - Оценка конфигураций	Презентация
5		2		
6		2		
Итого по разделу		6		
Раздел 6. Основные этапы компьютерного анализа				
7	6	2	**Построение конечноэлементной модели трехмерной детали:** - Выбор типа элемента для упругой задачи - Задание параметров дискретизации. Измельчение сетки. - Выбор модели материала, задание реальных констант	Презентация
8		2		
9		2		
Итого по разделу		6		
Раздел 7. Метод конечных элементов				
10	7	2	**Задание граничных условий для решения задачи:** - Подбор адекватной расчетной схемы - Наложение ограничений на перемещения. - Условия симметрии - Задание нагрузки	Презентация
11		2		
Итого по разделу		4		
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Раздел 8. Решение задач и анализ результатов расчета				

12	8	2	**Решение задачи оценки НДС детали:** - Выбор типа решателя, задание опций - Анализ полученных картин распределен напряжений, перемещений и деформаций - Оценка адекватности результатов - Оценка качества сетки	Презентация
13		2		
Итого по разделу		4		
ИТОГО		26		

Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 4. САПР SolidWorks – программная среда для трехмерного параметрического моделирования. Основы создания деталей в САПР SolidWorks			
Раздел 4	1	Создание трехмерных моделей в системе SolidWorks. Создание трехмерных сборок в системе SW. (Представление 3D моделей в электронном виде).	6
	2	Техника расчётов в системе SW. Создание сложной трехмерной сборки узла в САПР. (Представление элементов расчёта в электронном виде).	6
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			12
Раздел 5. Проектирование жизненного цикла изделия в модуле Sustainability SolidWorks. Оценка влияния проекта на окружающую среду в течении всего срока эксплуатации продукта. Сравнение результатов различных проектов для нахождения экологически безопасного решения для продукта и окружающей среды			
Раздел 5	3	Проектирование жизненного цикла изделия и вопросы ресурсоэффективности в САПР Dassault System SolidWorks (Представление ЖЦИ в электронном виде).	12
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			12
Раздел 7. Метод конечных элементов			
Раздел 7	4	Динамические исследования. Термические исследования. Исследования на ударную нагрузку. Исследования усталости (материалов). (Представление результатов исследований в электронном виде)	20
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			20
Раздел 8. Решение задач и анализ результатов расчета			
Раздел 8	5	Прочностной анализ конструкций (Представление результата прочностного анализа и расчета в электронном)	20
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			20
ИТОГО			64

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Курсовые проекты(работы) не предусмотрены учебным планом

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

С целью формирования требуемых компетенций для направления подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» необходимо использовать активные и интерактивные технологии обучения, позволяющие организовать обучение с участием студентов на основе коллективного, взаимодополняющего, основанного на взаимодействии всех участников процесса обучающего познания.

Лекционные занятия проводятся с применением технологии мультимедиа. Все лабораторные работы проводятся с использованием компьютерной техники. Для самостоятельной работы студентов используются электронные учебники, сеть Интернет.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.5.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», компетентностного подхода необходимо предусматривать использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Формы проведения занятий

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Аудиовизуальные технологии обучения (медиатехнологии), пресс-конференция	18
	ЛР	Аудиовизуальные технологии обучения (медиатехнологии)	26
Итого:			48

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Смотри ФОС

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература

1.Шишмарев В.Ю.Автоматизация технологических процессов.-М.:Академия, 2009. -352с.

2.Петрусь А.М. Автоматизация производственных процессов.-Тирасполь:ПГУ, 2007.-51с.

3.Менеджмент автоматизированного производства/Чупина Л.А. и др. Тирасполь: Полиграфист,2011.-544с.

4.Филонов И.П., Инновации в технологии машиностроения: учеб. пособ. для вузов.–Минск:Выш. школа, 2009.–110с.

5.Проектирование машиностроительных производств:-учеб.пособ./Балашов В.М. и др.-Тирасполь,2005.-168с.

8.2 Дополнительная литература

1. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.: ил.
2. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для вузов. И.П.Норенков М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 334с.
3. Алямовский А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике – БХВ – Петербург, 2005. – 800 с.
4. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
5. Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия: Справочно-учебное пособие/ Бакаев В.В., Судов Е.В., Гомозов В.А. и др./ Под ред. В.В. Бакаева. М.: машиностроение-1, 2005. 624с., ил.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Microsoft office Word 2016
2. SolidWorks 2016

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

a. Лекционные занятия:

- аудитории корпуса «В»

b. Лабораторные занятия:

- аудитории № 306, 307, 309, 315, 316, 317 оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (корпус В)

Прочее:

- рабочее место преподавателя (ауд.209 В), оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 3
Семестр 5
Группа ИТ18ДР65ПТ1
Преподаватель – лектор Котиц Д.А.
Преподаватели, ведущие лабораторные и практические занятия – Котиц Д. А.
Кафедра Автоматизированных технологий и промышленных комплексов

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ
САПР(CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM-системы)	специалитет		3
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:			
«Информатика. (Информационные технологии)», «Машинная графика», «Сопротивление материалов», «Основы проектирования», «Основы САПР»			
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)			

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Модульный контроль №1	К1	аудиторная	5	10
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	4	8
Практическая работа №1	ПР 1	аудиторная	4	8
Практическая работа №2	ПР 2	аудиторная	4	8
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Модульный контроль №2	К2	аудиторная	5	10
Лабораторная работа №4	ЛР4	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №5	ЛР5	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №6	ЛР6	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №7	ЛР7	аудиторная	2	4
Практическая работа №3	ПР3	аудиторная	4	8
Практическая работа №4	ПР4	аудиторная	4	8
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
		Итого	50	100

Составитель, старший преподаватель Д.А. Котиц

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол №1 от 15.09 2020 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Председатель МК ИТИ Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедрой, доцент В.Г. Звонкий