

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ

В.Л. Бирик

" 24 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

САПР ГОРНЫХ МАШИН

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **ГОРНОЕ ДЕЛО**

ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ: **Горные машины и оборудование**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): **специалист**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.

КУРС 4; СЕМЕСТР 8;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 6

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: "Информатика", "Математическое моделирование",
"Компьютерное конструирование", "Основы САПР".

КОРЕКВИЗИТЫ: "Конструирование горных машин и оборудования".

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ	32	часа (ауд.)
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	48	часов (ауд.)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ		часов (ауд.)
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	80	часов
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	136	часов
ИТОГО	216	часов

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН В 8 СЕМЕСТРЕ

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: "Горно-шахтное оборудование"

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ:

к.т.н., доцент Казанцев А.А.

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП:

к.т.н., доцент Казанцев А.А.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Воробьев А.В.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы "Горное дело".

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний о функционировании САПР конструкторской подготовки производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла (С.3.В4). Она непосредственно связана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла (информатика, основы САПР, математическое моделирование, компьютерное конструирование) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Коррективитами для дисциплины "САПР горных машин" является дисциплина базовой части профессионального цикла "Конструирование горных машин и оборудования".

3. Результаты освоения дисциплины

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы*. Соответствие результатов освоения дисциплины "САПР горных машин" формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Формируемые компетенции в соответствии с ООП*	Результаты освоения дисциплины
ПК-6; ПК-8	<i>В результате освоения дисциплины специалист должен знать:</i> способы использования компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности; методы проектирования современной горной техники, обеспечивающие получение эффективных конструкторских разработок.
ПСК-1-6; ПСК-9-3; ПСК-3-2	<i>В результате освоения дисциплины специалист должен уметь:</i> Применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; выполнять расчеты технических средств и систем безопасности, в том числе с использованием информационных технологий.
ПСК-12-6; ПСК-9-4	<i>В результате освоения дисциплины специалист должен владеть:</i> средствами компьютерной техники и информационных технологий; методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.

*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки специалистов по направлению подготовки (специальности) 130400 "Горное дело".

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лек-ции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	Введение	2		6	10	18	Отчеты по лабораторным работам
2	Принципы проектирования	6		8	18	32	Отчеты по лабораторным работам
3	Общие сведения о САПР	4		8	22	34	Отчеты по лабораторным работам
4	Структура САПР	8		10	26	44	Отчеты по лабораторным работам
5	Технологии быстрого прототипирования	8		8	26	42	Отчеты по практическим работам
6	Состояние современного рынка САПР и перспективы развития	4		8	26	38	Отчеты по лабораторным работам
7	Итоговая аттестация				8	8	Экзамен
	Итого	32		48	136	216	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение

Лекция. Основные понятия и определения: САПР, проектирование, объект проектирования, принципы и задачи проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования. Понятие о жизненном цикле изделия.

Лабораторная работа №1.

Знакомство с интерфейсом программы SolidWorks.

Лабораторная работа №2

Создание эскизов в системе "SolidWorks"

2. Принципы проектирования

Лекция. Основные идеи и принципы проектирования сложных технических объектов. Декомпозиция и иерархичность описания объектов. Многоэтапность и итерационность процесса проектирования. Типизация и унифи-

кация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры. Типовая последовательность проектных процедур.

Лабораторная работа №3.

Создание простых моделей в среде "SolidWorks" на основе одноконтурного эскиза.

Лабораторная работа №4.

Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием нескольких эскизов.

Лабораторная работа №5.

Создание моделей в среде "SolidWorks" на основе многоконтурных эскизов.

3. Общие сведения о САПР

Лекция. Исторический обзор развития САПР. Классификация САПР. Общие сведения о САПР для машиностроения. Системы геометрического моделирования (CAD-системы), их основные функции. Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы инженерных расчетов (CAE-системы), их основные функции. Интеграция CAD и CAE систем. Системы автоматизации производства (CAM-системы), их основные функции. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Системы автоматизированного планирования технологических процессов (CAPP-системы), их основные функции. Системы управления данными об изделии (PDM-системы), задачи PDM-систем, их основные функции, преимущества внедрения. Интегрированные системы управления жизненным циклом изделия (PLM-системы), их основные функции.

Лабораторная работа №6.

Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием команды "Оболочка"

Лабораторная работа №7.

Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием пользовательских плоскостей

Лабораторная работа №8.

Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием команды "Элемент по траектории"

Лабораторная работа №9.

Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием команды "Элемент по сечениям"

4. Структура САПР

Лекция. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое. Группы

технического обеспечения САПР, классификация ЭВМ. Платформы ЭВМ, структура программного обеспечения. Моделирование в САПР, виды математического моделирования. Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных, основы реляционных баз данных. Встроенные в САПР языки программирования. Методы описания технологической информации: способы кодирования, языки описания. Вычислительные сети САПР: требования, классификация, состав и структура.

Лабораторная работа №10.

Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием конфигураций

Лабораторная работа №11.

Моделирование изделий из листового металла

Лабораторная работа №12.

Моделирование сварных конструкций

Лабораторная работа №13.

Моделирование сборок

Лабораторная работа №14.

Оформление чертежей моделей в среде "SolidWorks"

Лабораторная работа №15.

Оформление сборочных чертежей

Лабораторная работа №16.

Оформление спецификаций

5. Технологии быстрого прототипирования

Лекция. Основные виды технологий быстрого прототипирования. Стереолитография, селективное лазерное спекание, трехмерная печать, ламинирование, моделирование методом наплавления. Основные принципы формирования прототипов, сравнительный анализ преимуществ и недостатков технологий быстрого прототипирования, области применения.

Лабораторная работа №17.

Создание фотореалистичных изображений деталей и сборок

Лабораторная работа №18.

Моделирование гидродинамических процессов в системе SolidWorks FlowSimulation. Основы интерфейса.

Лабораторная работа №19.

SolidWorks FlowSimulation. Определение потерь давления на местных сопротивлениях.

6. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития

Лекция. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития. Виртуальная инженерия: определение, области применения, компоненты виртуальной инженерии. Примеры практического применения,

оборудование для виртуальной инженерии. Перспективные платформы и технические средства.

Лабораторная работа №20.

SolidWorks FlowSimulation. Расчет эффективности теплообменника.

Лабораторная работа №21.

SolidWorks FlowSimulation. Моделирование вращающихся областей.

Лабораторная работа №22.

SolidWorks FlowSimulation. Сопряженный расчет. Обмен данными с системой SolidWorks Simulation.

4.3. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
1.	ПК-6	x	x	x	x	x	x
2.	ПК-8	x		x	x	x	
3.	ПСК-1-6	x	x	x	x	x	x
4.	ПСК-9-3	x	x	x	x	x	x
5.	ПСК-3-2	x	x	x	x	x	x
6.	ПСК-12-6		x	x	x	x	x
7.	ПСК-9-4		x	x	x		x

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ПР	ЛБ	СРС
Дискуссия	x			
IT-методы	x		x	x
Командная работа			x	x
Разбор кейсов				
Опережающая СРС	x		x	x
Индивидуальное обучение			x	x
Проблемное обучение			x	x
Обучение на основе опыта			x	x

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом;
- выполнении домашних заданий,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям,
- подготовке к экзамену.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения.
- Современные подходы к автоматизации ТПП.
- Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Численные методы моделирования и их приложения в прочностных, гидрогазодинамических и междисциплинарных расчетах.
2. Особенности решения ресурсоемких задач численных методов моделирования на высокопроизводительных кластерных системах;
3. Расчетные исследования нестационарных газодинамических течений.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- самостоятельного (под контролем учебного мастера) выполнения лабораторной работы;
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена в пятом семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

7.1. Требования к содержанию экзаменационных вопросов

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проблемный вопрос или расчетная задача.
3. Творческое проблемно-ориентированное задание.

7.2. Примеры экзаменационных вопросов

1. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Технологии быстрого прототипирования. Стереолитография. Селективное лазерное спекание. Трехмерная печать.
3. Многоэтапность и итерационность проектирования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная литература

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 448 с.
2. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий (CALS-технологии). М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
3. Системы автоматизированного проектирования: Учеб. пособие для вузов: В 9 кн./Под ред. И.П. Норенкова. — М.: Высш. шк., 1986.
4. Норенков И.П. Разработка САПР. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. – 208 с.
5. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.

Вспомогательная литература

1. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
2. Алямовский А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике – БХВ – Петербург, 2005. – 800 с.

3. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks 2006/2007. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 784 с.

4. Тику Ш. Эффективная работа: SolidWorks 2004.- СПб.:Питер, 2005. – 768 с.

Интернет-ресурсы:

<http://www.sapr.ru/> – сайт журнала "САПР и графика";

<http://www.cadcamcae.lv/> - сайт журнала "CAD/CAM/CAE Observer";

<http://plmpedia.ru/> - электронная энциклопедия PLM.

<http://www.solidworks.com/sw/support/training-learning-resources-materials.htm> - учебные материалы SolidWorks.

9. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

1. Дисплейный класс (11 компьютеров).
2. Программное обеспечение "SolidWorks", "SolidWorks Simulation", "SolidWorks FlowSimulation".

* приложение – Рейтинг-план освоения модуля (дисциплины) в течение семестра.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС-2010 по направлению и профилю подготовки "Горное дело".

Авторы: Воробьев А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ГШО

(протокол № 5 от "16" февраля 2016 г.).