

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет информатики и информационных технологий

Образовательный модуль

**«Программное обеспечение для автоматизированного
проектирования и управления в промышленности»**

Направление подготовки:

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль подготовки:

«Информационные системы и технологии»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

Квалификация(степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения- **очная**

Махачкала
2016

Рабочая программа составлена соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования в рамках дополнительного образовательного модуля «**Программное обеспечение для автоматизированного проектирования и управления в промышленности**» по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

Разработчик: кафедра информатики и информационных технологий,
Абдуллаев Габид Шаванович, кандидат экономических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Информатики и информационных технологий
от «2» 07 2016 г., протокол № 1


Зав. кафедрой Ахмедов С.А. проф. Ахмедов С.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий

от «7» 8 2016 г., протокол № 1

Председатель Камилов К.Б. доц. Камилев К.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «7» 10 2016 г.



Зам. директора по техническим вопросам Халимбеков М.А. Халимбеков М.А.



Аннотация рабочей программы дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: подготовка специалистов в области проектирования, инженерного анализа и технологической подготовки производства изделий на основе применения CAD/CAM/CAE систем в машиностроении.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование системного представления о CAD/CAM/CAE системах как основе автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства в современных условиях машиностроения
- Изучение способов моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей и сборочных единиц
- Профессиональное владение программными и аппаратными средствами, необходимыми для работы в CAD/CAM/CAE системах

1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

В результате освоения дисциплины «Программное обеспечение для автоматизированного проектирования и управления в промышленности» должны быть сформированы следующие компетенции:

способность использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств;

способность использовать информационные, технические средства при разработке новых технологий и изделий машиностроения

способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

способность выполнять работы по стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, выпускаемой продукции машиностроительных производств;

способность выполнять мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов.

3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать освоение указанными компетенциями по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим модулям дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Знать:

- Назначение, функции и классификацию CAD/CAM/CAE систем

- Возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства в современных условиях машиностроения;
- Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей и сборочных единиц;
- Современные тенденции в области автоматизации проектирования ТП.
- Основные направления развития современных САПР.

Уметь:

- применять на практике теоретические знания о моделировании физических и технологических процессов;
- создавать трехмерные модели деталей и сборочных единиц и проектировать автоматизированные технологические процессы изготовления изделий;
- создавать управляющие программы для станков с ЧПУ на основе CAD/CAM-технологий, анализировать траектории движения инструментов для контроля качества создания управляющих программ;
- использовать метод конечных элементов для анализа конструкций на прочность и жесткость.

Владеть:

- программными и аппаратными средствами, необходимыми для работы в CAD/CAM/CAE системах;
- задавать параметры обработки и режимы резания при проектировании технологических процессов обработки деталей методами точения, растачивания, сверления и фрезерования;
- назначать характеристики и параметры условий нагружения деталей для анализа на прочность и жесткость, а также анализировать полученные результаты.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 учебных часов.

4.1. Структура учебной дисциплины

№	Наименование учебной дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб	Прак.	КСР		
1	CAD/CAM/CAE системы в машиностроении	108	54	18	18	18		54	Контроль СР

4.2. Содержание учебной дисциплины

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной работы, трудоемкость (в часах)				Сам. работа
		Лек.	Лаб.	Пр.	Сем.	
		18	18	18		54
1	Формирование системного представления о CAD/CAM/CAE системах как основе автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства	2	0	2		
2	Изучение способов моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей и сборочных единиц	4	4	4	0	4
3	Автоматизированный расчет управляющих программ для станков с ЧПУ на основе CAD/CAM-технологий	2	4	2	0	2
4	Программные комплексы AutoCAD, Mathcad, 3ds Max, SolidWorks/CAMworks для проектирования автоматизированных техпроцессов	6	6	6	0	4
5	Оптимизация конструкций деталей на основе параметрических моделей и итерационного моделирования	2	2	2	0	4
6	Новые направления повышения автоматизации проектирования и инженерного анализа	2	2	2		4
7	Экзамен					36

4.2.2. Содержание разделов учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	Формирование системного представления о CAD/CAM/CAE системах как основе автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства	Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем, возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства в современных условиях машиностроения.
2	Изучение способов моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей и сборочных единиц	Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей и сборочных единиц, основные методы формообразования поверхностей, способы сопряжений деталей. Расчет геометрических, массово-центровочных характеристик моделей и сборочных единиц.

3	Автоматизированный расчет управляющих программ для станков с ЧПУ на основе CAD/ CAM-технологий и анализ и оптимизация кода управляющих программ для станков с ЧПУ, моделирование и визуализация процесса обработки	Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах, параметры обработки и режимы резания при проектировании технологических процессов обработки деталей методами точения, растачивания, сверления и фрезерования Обзор методов оптимизации управляющих программ для станков с ЧПУ, адаптивные системы управления, использование метода коррекции подачи. Моделирование обработки и визуализация процесса обработки. Контроль качества построения траектории управляющей программы и шероховатости <u>поверхностей после обработки.</u>
4	Программные комплексы AutoCAD, Mathcad, 3ds Max, SolidWorks/CAMworks для проектирования автоматизированных техпроцессов	Использование программных комплексов автоматизированного проектирование технологических процессов AutoCAD, Mathcad, Autodesk 3ds Max, SolidWorks/CAMworks для проектирования автоматизированных техпроцессов изготовления деталей машиностроения и создания управляющих программ для станков с ЧПУ.
5	Оптимизация конструкций деталей на основе параметрических моделей и итерационного моделирования	Особенности построения параметрических моделей для возможности оптимизации конструкций на основе итерационного моделирования. <u>Зависимость точности расчетов от количества итераций</u>
6	Новые направления повышения автоматизации проектирования и инженерного анализа	Современные направления развития CAD/CAM/CAE технологий. Методы прототипирования и трехмерной печати <u>макетов и промышленных образцов.</u>

5. Практические занятия

Содержание практического раздела включает 8 практических занятий, общей трудоемкостью 18 часов.

Таблица 2

Темы практических занятий

<i>№ п./п.</i>	<i>Название практического занятия</i>	<i>Объем, ч.</i>
1	AutoCAD: Пользовательский интерфейс системы Основы создания чертежа Создание видов Создание разрезов Создание размеров Работа с текстом.	2
2	AutoCAD: Построение твердотельных примитивов Модифицирование и редактирование тел.	2
3	Основы интерфейса системы "SolidWorks Создание эскизов в системе "SolidWorks	2
4	Создание моделей в среде "SolidWorks" на основе одноконтурного эскиза	2

5	Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием нескольких эскизов	4
6	Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием конфигураций	2
7	Оформление чертежей в среде "SolidWorks"	2
8	Моделирование сборок	2
	Всего, часов	18

6. Лабораторные работы.

Студентами по курсу САПР ТП выполняется комплексная лабораторная работа «Проектирование технологического процесса механической обработки детали на учебно- промышленной САПР ТП» в течение четырех занятий.

Занятие 1. Знакомство с учебно-промышленной САПР ТП, ее составом, структурой, головным меню. Выполнение задачи «паспорт», «описание детали», «выбор заготовки» (4 часа)

Занятие 2. Выполнение задачи «проектирование маршрута» (4 часа).

Занятие 3. Выполнение задачи «проектирование технологических операций» (4 часа).

Занятие 4. Формирование комплекта технологической документации в САПР ТД. Отработка корректирующих и предупреждающих мероприятий. Оформление и сдача отчета по лабораторной работе. (6 часов)

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Объем, ч
1.	Создание нового проекта, работа с чертежами, САПР AutoCad.	2
2.	Создание точек, импорт точек, САПР AutoCad.	2
3.	Работа с группами точек, САПР AutoCad.	2
4.	Формирование поверхности, САПР AutoCad.	2
5.	Визуализация поверхности. Создание горизонталей, САПР AutoCad.	2
6.	Построение профилей, вычисление объемов САПР AutoCad.	2
7.	Формирование и редактирование трасс, САПР AutoCad.	2
8.	Создание планов трасс, САПР AutoCad.	2
9.	Создание стилей метки для линий и точек, САПР AutoCad.	2

7. Образовательные технологии

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

А) Классические (традиционные) технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

К таким методам относятся:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Обзорная лекция – изложение материала, призванное сформировать обобщенное представление по определенным разделам, темам дисциплины.

Практическая работа в форме тренинга – занятие, посвященное

освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Б) Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

В) Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Г) Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление

целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Д) Информационно-коммуникационные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

В ходе освоения дисциплины предполагаются просмотр видеофильмов, встречи с ведущими специалистами машиностроительных предприятий. Также предполагается использование мультимедийных презентаций по различным темам, предусмотренным рабочей программой. Запланировано проведение мастер-классов ведущих специалистов, в ходе которых они делятся своим опытом выполнения НИР.

По завершении изучения дисциплины планируется проведение интерактивного семинара-конференции, на котором студенты представляют презентации своих рефератов по материалам дисциплины.

8. Организация и управление самостоятельной работой студентов

8.1 Виды и формы самостоятельной работы студентов:

- подготовка рефератов по темам дисциплины;
- тезисы докладов на кафедральных семинарах;
- статьи;
- методические указания для лабораторных и практических занятий студентов.

8.2 Виды и формы контроля за самостоятельной работой студентов:

- зачеты по темам дисциплины

8.3 Примерные темы для самостоятельной работы студентов:

- Назначение, функции и особенности программного обеспечения MathCad;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения ArhiCad;
 - Назначение, функции и особенности программного обеспечения MathWorks MATLAB;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения SolidCAM;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения CAM-works;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения ADEM;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения КОМПАС 3D;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения Ansys;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения NX Siemens;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения TFlex;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения SprutCAM.

Образовательные технологии

9. Учебно-методическое и информационное обеспечении дисциплины

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Системы автоматизированного проектирования: Учеб. пособие для вузов: В 9 кн./Под ред. И.П. Норенкова. — М.: Высш. шк., 1986.
2. Алямовский А. А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике/ А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, А.И. Харитонович, Н.Б. Пномарёв [Электронный ресурс]- СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
3. Бурков П.В., Буркова С.П., Воробьев А.В. Компьютерное моделирование в САПР AutoCAD (для горного машиностроения): учебное пособие Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.
4. Гончаров П.С. и др. NX для конструктора-машиностроителя + CD. - М.: ДМК Пресс, 2010.
5. Дегтярев, Владимир Михайлович. Инженерная и компьютерная графика: учебник для студентов высших учебных заведений / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. -М. : Академия, 2010.
6. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов, допущено УМО / Е. М. Кудрявцев, 2011.
7. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2004.

8. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010.
9. Немцова Т. И., Назарова Ю. В. Компьютерная графика и web-дизайн. Практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] – М.: ИД "ФОРУМ", ИНФРА-М, 2011.
10. Пелевина И.А. Самоучитель AutoCad Civil 3D 2010. – СПб:БХВ-Петербург, 2010.
11. Соболева Е.Л., Архипова О.Б., Кузнецова Т.В. Системы автоматизированного проектирования (Использование программного продукта Autodesk Land Desktop 2014). Сб. описаний лабораторных работ. Новосибирск: СГГА, 2010.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 336 с.
Электронные ресурсы:
1. <http://e.lanbook.com> Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс] : И. Б. Аббасов, ДМК Пресс, 2011. – 136 с. Локальный доступ.
2. <http://lib.ssga.ru> Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий [Электронный ресурс] : монография / А.П. Карпик ; СГГА. - Новосибирск : СГГА, 2004. - 260 с. Локальный доступ

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Научно-учебная лаборатория САПР технологических процессов:

1. Рабочая станция (CPU Intel Core i5-4460 BOX 3.2 GHz/ASUS Z87-A/4GB*2 < PC3-15000 >/4 GB GeForce GTX960 G1/HDD 1 Tb) - 7 шт.
2. Принтер (LaserJet 5100) - 1 шт.
3. Плоттер (DesignJet 800 21") - 1 шт.

Научно-учебная лаборатория CAD-CAM технологий:

1. Фрезерный станок с ЧПУ
2. Компьютер CPU Intel Core i5-4460 BOX 3.2 GHz/ASUS Z87-A/4GB*2 < PC3-15000 >/4 GB GeForce GTX960 G1/HDD 1 Tb/Miditower ZALMAN < Z1 >/Zalman ZM500-GSII 500W ATX/ DVD±RW/23" ЖК монитор DELL E2314H/ Microsoft Wired Keyboard Desktop 600 USB (Кл-ра, М / Мед+Мышь 3кн, Roll)
3. Принтер LaserJet 5100