

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

«Утверждаю»

Проректор по УМР

Л.О. Штриплинг

2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Основы автоматизированного проектирования»

24.05.02 – Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Разработана в соответствии ООП по направлению 24.05.02 – Проектирование авиационных и ракетных двигателей.

Программу составил:

доцент кафедры «Авиа- и ракетостроение»,

к.т.н., доцент



И.С. Вавилов

Обсуждена на заседании кафедры

«Авиа- и ракетостроение», протокол № 8 от 27 марта 2017 г.

Зав. кафедрой «Авиа- и ракетостроение»

к.т.н., доцент



А.Б. Яковлев

«27» 03 2017 г.

Руководитель ООП

Зав. кафедрой «Авиа- и ракетостроение»

к.т.н., доцент



А.Б. Яковлев

«27» 03 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины Цель изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» познакомить студентов с современной системой автоматизированного проектирования NX и её возможностями; сформировать компетентных специалистов в вопросах применения САПР в области машиностроения.

Задачи дисциплин: научить студентов на практике применять основные возможности современных систем автоматизированного проектирования в различных видах учебных работ.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» входит в базовую часть блока 1 (Б1) в системе подготовки специалиста по направлению 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Студент, изучающий дисциплину «Основы автоматизированного проектирования» должен знать основные законы и понятия, изучаемые в дисциплинах: «Информатика», «Математика», «Инженерная и компьютерная графика».

Дисциплины, изучаемые одновременно: «Основы технологии машиностроения», «Прикладная механика», «Термодинамика и теплопередача».

Последующие дисциплины: «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в ракетно-космической технике», «Технология сборки ракет», «Технология сборки ракетных двигателей», «Проектирование специальной оснастки».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. В результате освоения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» должны быть сформированы следующие компетенции:

Шифр направления	Формируемая компетенция ((шифр) - формулировка)
24.05.02	(ОК-13) способность применять прикладные программные средства при решении практических вопросов;
	(ПК-9) способность разрабатывать с использованием пакетов САПР технологические процессы как составную часть жизненного цикла авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок

3.2. 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:

- 3.1. Основы пакеты стандартных программ, применяемых при автоматизированном проектировании;
- 3.2. Типовые маршруты проектирования машиностроительных изделий;
- 3.3. Структуру и функции основных подсистем САПР NX;
- 3.4. Основные требования информационной безопасности.

Уметь:

- У.1. Разрабатывать типовые маршруты проектирования машиностроительных изделий;
- У.2. Выполнять различные инженерные расчеты с использованием САПР NX;
- У.3. Применять информационно-коммуникационные технологии при техническом проектировании изделий ракетно-космической техники.

Владеть:

- В.1. Методами подготовки информации, необходимой для работы с программами, используемыми при автоматизированном проектировании.
- В.2. Методами работы в компьютерных сетях с учетом основных требований информационной безопасности.

3.3. Проектируемые результаты и признаки формирования компетенций.

Компетентностная модель дисциплины

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки	Технологии формирования компетенции*
	Знания (З)	Умения (У)	Навыки (В)		
ОК-13	З.4	У.3	В.2	Экзамен, устный опрос, отчеты по лабораторным работам, домашнее задание	6.1.1.-6.1.3.
ПК-9	З.1-З.3	У.1, У.2	В.1		6.1.1.-6.1.3.

* Образовательные технологии, используемые при реализации дисциплины, указаны в п.6.

4. Объем дисциплины по видам учебной работы в часах и зачетных единицах

Очная форма обучения

Вид занятий	Всего (час / зач. ед.)	Семестры			
		1	2	3	4
Всего аудиторных занятий:	54			54	
Лекции	18			18	
Практические занятия	-			-	
Лабораторные занятия	36			36	
Самостоятельная работа:	54			54	
Самостоятельное изучение материала дисциплины и проработка материала	44			44	
Домашнее задание	10			10	
Подготовка к экзаменам	36			36	
Всего по дисциплине	144/4			144/4	
Вид аттестации за семестр	Экзамен			Экзамен	

5. Содержание дисциплины по модулям и видам учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины по модулям

1. Введение в автоматизированное проектирование.
2. Использование комплексных PLM-решений при разработке ракетно-космической техники.

	Содержание модулей	Форма обучения
		Очная
1	Модуль 1. Введение и автоматизированное проектирование	12/20
	Основная терминология, используемая в курсе.	
	Работа с программой. Модули. Системные соглашения. Настройки.	
	Базовый модуль. Интерфейс пользователя.	
	Управление отображением объектов. Слои и категории	
	Работа с плоской геометрией. Эскизы. Элементы построения эскизов	
2	Понятие твердого тела. Примитивы. Булевы операции. Построение кинематических тел	6/24
	Модуль 2. Использование комплексных PLM-решений при разработке ракетно-космической техники.	

	Проектирование в NX под руководством Teamcenter Основные понятия Teamcenter. Портал Teamcenter. NX Manager. Организация единого информационного пространства.	
	Методы защит информации в компьютерных сетях. Информационная безопасность автоматизированных систем. Сети и системы передачи информации. Техническая защита информации.	
	ИТОГО ЧАСОВ	18/44

X/Y – количество часов (лекции/самостоятельная работа) по дисциплине.

5.2. Содержание лабораторных работ

Цель лабораторного практикума выработать у студентов навыки работы с современными средствами автоматизации проектно-конструкторских работ; помочь им в усвоении отдельных теоретических разделов курса.

Содержание лабораторного практикума	Форма обучения очная
Модуль 1. Изучение САПР NX	
Лабораторная работа 1. Построение эскизов. Моделирование твердых тел в системе NX CAD.	4
Лабораторная работа 2. Моделирование поверхностей в системе NX CAD.	4
Лабораторная работа 3. Создание детали из листового металла в системе NX CAD. Анализ формируемости и сложные развертки.	4
Лабораторная работа 4. Моделирование твердых тел в системе NX CAD.	4
Лабораторная работа 5. Создание сборки узла в системе NX CAD	4
Лабораторная работа 6. Редактирование твердых тел с историей построения	4
Лабораторная работа 7. Синхронная технология в системе NX CAD.	4
Лабораторная работа 8. Работа со сборками в системе NX CAD.	4
Лабораторная работа 9. Проведение прочностных и тепловых расчётов в системе NX CAD	4
ИТОГО	36

6. Образовательные технологии.

6.1. Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» используются следующие образовательные технологии:

6.1.1. Информационно-развивающие технологии.

6.1.2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.

6.1.3. Личностно ориентированные технологии обучения.

Методы	Лекция	Лабораторные работы	СРС
Метод IT	+	-	+
Работа в команде		+	+
Case-study		+	
Проблемное обучение	+	+	
Контекстное обучение		-	+
Обучение на основе опыта	+	+	+
Индивидуальное обучение		+	+
Междисциплинарное обучение	+	-	+

Опережающая самостоятельная работа		+	+
------------------------------------	--	---	---

6.2. Интерактивные формы обучения (в соответствии с положением П ОмГТУ 75.03-2012. «Об использовании в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий»),

№	Модуль	Применяемые технологии интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Модуль 1	Практические занятия. Работа в команде. Case – Study СРС. Пережающая самостоятельная работа	14
2	Модуль 2	Практические занятия. Работа в команде. Case – Study СРС. Выполнение домашнего задания	4

Итого: 18

7. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы.

7.1. Объем СРС и распределение по видам учебных работ в часах

№	Вид СРС	Кол-во часов*
		Сем. 3
1	Подготовка к лабораторным работам	20
2	Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплин	24
3	Выполнение домашнего задания	10

Итого 54

* Обоснование трудоемкости на выполнение СРС произведено на основании рекомендаций учебника «Управление факультетом» под ред. С.Д. Резника. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 695 с.

7.2. Домашнее задание.

Тема - «Сборка узла пневмогидросистемы летательного аппарата в системе трехмерного проектирования».

8. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы дисциплины

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» могут привлекаться в качестве внешних экспертов: представители работодателей – работники предприятий.

8.1. Фонды оценочных средств (в соответствии с П ОмГТУ 73.05 «О фонде оценочных средств по дисциплине»)

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, владение и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» включает:

- вопросы к экзамену;
- задания для проведения занятий в интерактивной форме.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию (по модулям), итоговую аттестацию.

8.2. Контрольные вопросы по дисциплине

1. Какие существуют методы для запуска программы NX?
2. Работа с файлами детали или модели.
3. Какие существуют методы выхода из программы?
4. Поясните назначение клавиш мыши при работе с программой NX.
5. Каковы основные функции базового модуля [Gateway]?
6. Какие области содержит Базовый модуль и каковы их функции?
7. Назначение и структура навигатора детали.
8. Основные методы выбора геометрии объектов NX.
9. Поясните назначение меню Выбор.
10. Для чего в программе предназначены различные виды курсоров?
11. Что называют жизненным циклом промышленных изделий?
12. Каков функционал PDM систем?
13. Каков функционал PLM систем?
14. Назовите основные этапы жизненного цикла изделий РКТ.
15. Какие возможности получает предприятие при использовании PDM/PLM систем?
16. Что называют цифровым макетом изделия?
17. Что входит в состав ЦМИ?
18. Какие системы используются для работы с ЦМИ?
19. Преимущества использования системы Teamcenter.
20. Назовите основные функции CAE систем.
21. Назовите основные функции CAD систем.
22. Назовите основные функции CAM систем.
23. Понятие о информационной безопасности САПР.

9. Ресурсное обеспечение дисциплины

9.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1.1. Специализированные аудитории и лаборатории кафедры «АВиРС»

- 1) Луд. 3-106. Демонстрационный зал (наглядные пособия: изделие 8K51, изделие РП2).
- 2) Ауд. 3-201. Лекционная аудитория. Мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук, экран.
- 4) Ауд. 3-205. Лекционная аудитория. Мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук, экран.
- 5) Ауд. 3-206. Мультимедийная лаборатория «Пневогидросистемы» (макеты узлов и агрегатов автоматики ПГС ЛА, мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук, экран).
- 6) Ауд. 3-208. Вычислительный класс, 10 ПК.
- 7) Ауд. 3-215. Мультимедийная лаборатория «Ракеты и ракетные двигатели». Макеты изделий 8K64, 8K84. Наглядные пособия: двигатели 3 шт., РД8, Д419, турбонасосный агрегат, экспериментальный двигатель ЖРД, элементы автоматики подачи топлива, мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук, экран.
- 8) Ауд. 3-307. Вычислительный класс, 10 ПК.

9.1.2. Центр подготовки высококвалифицированных инженерных кадров для производства ракет-носителей семейства «Ангара» (ОмГТУ)

- 1) **Лаборатория цифрового моделирования** «Проектирование деталей, узлов и спецоснастки» (Teamcenter), ауд. Г-407, Г-409
10 ПЭВМ с пакетом модулей NX Academic Perpetual License Core CAD/CAM/CAL.
10 ПЭВМ с пакетом модулей Teamcenter Uni Prd Academic Perpetual License.
Комплект SMART SB480iV3 (интерактивная доска).
- 2) **Учебно-производственная лаборатория** «Механическая обработка деталей». 3х-координатный дорновый трубогибочный автомат CE-51 3X серии Master.
- 3) **Учебно-производственная лаборатория** «Сборочное производство». Учебный комплекс «Электроавтоматика работа манипулятора системы ЧПУ» класса PCNC PASKAL 3A1-D.
- 4) **Учебно-производственная лаборатория** «Методы и средства измерения и контроля».

Типовой комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры» ИПРДТ.

9.1.3. Технические средства обучения и контроля

1. Использование учебных плакатов по разделам дисциплины.
1. Применение раздаточного материала в виде ксерокопий по разделам дисциплины.
2. Демонстрация учебных слайдов по разделам дисциплины.
3. Мультимедийные аудитории.

9.1.4. Вычислительная техника

ЭВМ используется на всех этапах учебного процесса:

1. Работа студентов с типовыми программами по решению отдельных задач с выбором оптимального варианта решения.
2. Моделирование деталей и сборок в системе NX, Компас.

9.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

9.2.1. Основная литература

- ✓ 1. Бельков, В.Н. Ракетные комплексы: аспекты автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. электрон, изд. локального распространения : учеб. пособие В. Н. Бельков, В. Л. Ланшаков ; ОмГТУ. - Электрон, текстовые дан. (22,0 Мб). - Омск . Изд-во ОмГТУ, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв.

9.2.2. Дополнительная литература

- ✓ 1. Лазариди, Н.М. САПР конструктора [Электронный ресурс] : учеб. электрон, изд. локального распространения : конспект лекций / Н. М. Лазариди ; ОмГТУ. - Электрон текстовые дан. (2,11 Мб). - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014.-1 эл. опт. диск (CD-ROM): цв.
- ✓ 2. Балмасова, Е. В. Моделирование объектов машиностроения в отечественных САПР [Электронный ресурс] : учеб. электрон, изд. локального распространения : учеб. пособие Е. В. Балмасова, Н. М. Лазариди, С. П. Шамец ; ОмГТУ. - Электрон, текстовые дан. (5,82 Мб). - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014.-1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв.

9.2.3. Периодические издания

- ✓ 1. Информационные технологии. 2006 - 2017.
- ✓ 2. САПР и графика. 2000 - 2017.
- ✓ 3. Вестник Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 1996 -2017.
- ✓ 4. Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2007 - 2011.
- ✓ 5. Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2006 - 2017.

✓ 9.2.4. Информационные ресурсы

1. ЭБС «АРБУЗ»
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru
3. Интегрум
4. Патенты России
5. Стандарты стран СНГ и России
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ
7. SPRINGER/ Авиационная и ракетно-космическая техника.

К.О.

Согласовано:
Библиотека ОмГТУ

А.В. / Труфанов

(штамп КО и подпись зам. директора библиотеки)