

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Основы автоматизированного проектирования приборов Б1.В.ОД.11

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Лучкин Г.С.

**Рецензент(ы):**

Моисеев В.Н.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Лучкин Г. С.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 86817515

Казань  
2015

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Лучкин Г.С. кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями Инженерный институт ,  
GSLuchkin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Формирование у студентов знаний и навыков системного проектирования оборудования с использованием вычислительных средств и базового программного обеспечения.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.11 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.04.04 Биотехнические системы и технологии и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина Б1.В.ОД.11 "Основы автоматизированного проектирования приборов" входит в вариативную часть подготовки магистров по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и является обязательной для изучения студентами по профилю: "Медикобиологические аппараты, системы и комплексы". Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Методы проектирования приборов и оборудования;  
Технические возможности средств автоматизированного проектирования;  
Требования к оформлению результатов работ.

2. должен уметь:

ставить задачу проектирования и определять кратчайший путь её решения;  
применять возможности программного обеспечения для проектирования приборов и оборудования;  
самостоятельно оценивать результаты проектирования.

3. должен владеть:

практическими навыками выполнения конструкторских процедур при широком использовании вычислительных средств;  
стандартным базовым программным обеспечением.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

освоению новых методов и приемов постановки конкретных расчетных и графических работ;  
Применять полученные знания и навыки в научно-исследовательской деятельности.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Структура системы автоматизированного проектирования.	1	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Функциональное описание объектов проектирования	1	2	2	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Синтез механизмов	1	3	2	0	0	устный опрос
4.	Тема 4. Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Подготовка и редактирование эскизов.	1	4-6	0	6	0	творческое задание
5.	Тема 5. Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения	1	7-9	0	6	0	творческое задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям"	1	10-12	0	6	0	творческое задание
7.	Тема 7. Создание чертежей из подготовленных моделей	1	13-16	0	6	0	творческое задание
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			6	24	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Структура системы автоматизированного проектирования.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Роль человека и вычислительной машины при проектировании. Структура системы автоматизированного проектирования. Понятие системы, малые и большие системы, системный подход. Типы системных представлений: микроскопическое, функциональное, макроскопическое, иерархическое, процессуальное.

### Тема 2. Функциональное описание объектов проектирования

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Цель моделирования. Аналоговое моделирование. Масштабное моделирование. Полунатурное моделирование. Математическое моделирование. Основные типы моделей. Преимущества математического моделирования, построение модели. Целевая функция. Постановка задачи оптимального проектирования.

### Тема 3. Синтез механизмов

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Элементы механизма. Блочная модель проектирования механизма.

### Тема 4. Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Подготовка и редактирование эскизов.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Создание эскизов. Выбор плоскости. Основные инструменты. Накладываемые ограничения. Использование диалоговой строки. Базовые приёмы редактирования эскизов: копирование, поворот, симметрия, масштабирование, массив по сетке. Простановка размеров. Редактирование эскиза. Глобальные привязки.

### Тема 5. Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения. Ограничения, предъявляемые к эскизам. Управление переменными параметрами. Редактирование ранее созданных моделей. Получение ассоциативного чертежа из созданной объёмной модели. Простановка размеров и допусков. Заполнение рамки.

### Тема 6. Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям"

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям". Создание эскизов во взаимно-перпендикулярных плоскостях. Создание набора смещённых плоскостей. Ограничения, предъявляемые к эскизам. Управление переменными параметрами. Редактирование ранее созданных моделей.

### Тема 7. Создание чертежей из подготовленных моделей

#### практическое занятие (6 часа(ов)):

Получение ассоциативных чертежей из созданных объёмных моделей. Простановка размеров. Оформление чертежа. Сборка отдельных деталей в единый механизм. Импорт данных. Сопряжения, между отдельными деталями, ограничивающие их взаимное перемещение.

## 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Структура системы автоматизированного проектирования.	1	1	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Функциональное описание объектов проектирования	1	2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Синтез механизмов	1	3	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
4.	Тема 4. Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Подготовка и редактирование эскизов.	1	4-6	подготовка к творческому заданию	9	творческое задание
5.	Тема 5. Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения	1	7-9	подготовка к творческому заданию	9	творческое задание
6.	Тема 6. Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям"	1	10-12	подготовка к творческому заданию	9	творческое задание
7.	Тема 7. Создание чертежей из подготовленных моделей	1	13-16	подготовка к творческому заданию	9	творческое задание
	Итого				60	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины осуществляется через использование как традиционных образовательных технологий: лекции, практические занятия, так и инновационных образовательных технологий: активных и интерактивных форм проведения занятий, изложение лекционного материала с элементами диалога, обсуждения, использование мультимедийных программ, подготовки и выполнения студентами творческих заданий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Структура системы автоматизированного проектирования.**

устный опрос , примерные вопросы:

Какова роль человека при проектировании?? Какова роль вычислительной машины при проектировании? Подготовить структуру системы автоматизированного проектирования. В чём отличие малых и больших систем. Обоснуйте системный подход. Перечислить и дать определение типам системных представлений.

### **Тема 2. Функциональное описание объектов проектирования**

устный опрос , примерные вопросы:

В чём заключается цель моделирования? Аналоговое моделирование. Масштабное моделирование. Полунатурное моделирование. Математическое моделирование. Основные типы моделей. Преимущества математического моделирования, построение модели. Целевая функция. Постановка задачи оптимального проектирования.

### **Тема 3. Синтез механизмов**

устный опрос , примерные вопросы:

Какие основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам? Перечислить элементы механизма. Когда применяется блочная модель проектирования механизма.

### **Тема 4. Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Подготовка и редактирование эскизов.**

творческое задание , примерные вопросы:

Знать с интерфейс программы "Компас". Демонстрировать умение создания эскизов. Знать основные инструменты и владеть ими. Накладываемые ограничения. Умение пользоваться диалоговой строкой. Владеть базовыми приёмами редактирования эскизов: копирование, поворот, симметрия, масштабирование, массив по сетке. Уметь проставлять размеры. Редактировать эскизы. Включать и выключать глобальные привязки.

### **Тема 5. Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения**

творческое задание , примерные вопросы:

Уметь создавать объёмные модели методами выдавливания и вращения. Знать ограничения, предъявляемые к эскизам. Управлять переменными параметрами. Редактировать ранее созданные модели. Получать ассоциативный чертеж из созданной объёмной модели. Проставлять размеры и допуски. Заполнять рамку.

### **Тема 6. Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям"**

творческое задание , примерные вопросы:

Уметь создавать объёмные модели кинематическим методом и методом "по сечениям". Создавать эскизы во взаимно-перпендикулярных плоскостях. Создавать набор смещённых плоскостей. Знать ограничения, предъявляемые к эскизам. Управлять переменными параметрами. Редактировать ранее созданные модели.

### **Тема 7. Создание чертежей из подготовленных моделей**

творческое задание , примерные вопросы:

Уметь получать ассоциативные чертежи из созданных объёмных моделей. Демонстрировать умение проставлять размеры. Владеть навыками оформления чертежа. Уметь осуществлять сборку отдельных деталей в единый механизм. Что такое сопряжения, между отдельными деталями и как они ограничивают их взаимное перемещение?

## Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам.
2. Целевая функция.
3. Структурные модели.
4. Модель материала.
5. Оптимизация - постановка задачи
6. Геометрические модели.
7. Модель нагружения
8. Масштабное моделирование
9. Функциональные модели
10. Общая структура процесса проектирования
11. Аналоговое моделирование
12. Модель формы
13. Структура проектирования в рамках одного этапа работ
14. Полунатурное моделирование
15. Структура решения расчетной задачи
16. Математическое моделирование
17. Макроописание проектирования
18. Определение графа
19. Аналоговое моделирование
20. Микроописание проектирования
21. Маршрут в графе
22. Роль человека и вычислительной машины при проектировании.
23. Цель моделирования.
24. Функциональное описание объектов проектирования.
25. Основные типы моделей

### 7.1. Основная литература:

1. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированном проектировании промышленных изделий: Монография / М.В. Головицына, В.П. Литвинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 284 с.: : <http://znanium.com/bookread.php?book=318019>
2. Проектирование механических передач: Учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. - 7 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 536 с <http://znanium.com/bookread.php?book=368442>
3. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие / А.С. Иванов, П.А. Давыденко, Н.П. Шамов. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. <http://znanium.com/bookread.php?book=317019>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Талалай П Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D Санкт-Петербург БХВ-Петербург 2010 <http://znanium.com/go.php?id=350739>
2. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V12. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 464 с.: : <http://znanium.com/bookread.php?book=351229>



3. Кондрашина, Т. Н. Machine-Building Automation. Автоматизация машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Аристова, О. С. Воячек, Т. Н. Кондрашина, С. А. Кокурина; при участии Г. Б. Моисеевой, Ю. В. Шепелевой; под ред. Т. Н. Кондрашиной. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 142 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=406023>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Видеоуроки - <http://kompasvideo.ru/index.php>

Видеоуроки - [http://www.youtube.com/watch?v=oJyNCB8gb\\_s](http://www.youtube.com/watch?v=oJyNCB8gb_s)

гибридное моделирование - <http://www.youtube.com/watch?v=utjRCK9duhs>

прочностной анализ - <http://www.youtube.com/watch?v=0XIRaYFSRrY>

создание чертежей - <http://www.youtube.com/watch?v=alCF23F3Kps>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Основы автоматизированного проектирования приборов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Требуется специализированная аудитория оснащённая компьютерами с предустановленным программным обеспечением

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе Медико-биологические аппараты, системы и комплексы .

Автор(ы):

Лучкин Г.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Моисеев В.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.