

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по вечернему и заочному обучению  
Г.В. Бичуров  
« 4 » сентября 2015 г.  
М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.6 «Основы САИР средств измерений»

**Направление подготовки** 12.04.01 «Приборостроение»

**Квалификация выпускника** Магистр

**Профиль (направленность)** ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

**Форма обучения** Заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

**Выпускающая кафедра** Информационно-измерительная техника

**Кафедра-разработчик рабочей программы** «Информационно-измерительная техника»  
(название)

Семестр	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работа, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экзамен/зачёт)	Контактная работа, час.	
							аудиторная	внеаудиторная
1	216/6	14	16		186	Экзамен, кп	30	6
Итого	216/6	14	16		186	Экзамен, кп	30	6

Самара  
2015 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учётом требований ФГОС ВО и рекомендаций Примерной основной образовательной программы (ПрООП) по направлению (специальности) 12.04.01 «Приборостроение», профилю (специализации) подготовки ПРИБОРОСТРОЕНИЕ и учебного плана СамГТУ

Составитель рабочей программы

Доцент, к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Е.В. Мельников

(ф.и.о.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационно-измерительная техника» «1» сентября 2015 г. протокол № 1.

(наименование кафедры-разработчика, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой-разработчиком

«1» сентября 2015 г.



(подпись)

В.С. Мелентьев

(ф.и.о.)

Руководитель ОПОП

«1» сентября 2015 г.



(подпись)

В.С. Мелентьев

(ф.и.о.)

Ответственный по профилю

«1» сентября 2015 г.



(подпись)

В.А. Кузнецов

(ф.и.о.)

Председатель

методического совета

ФАИТ

«02» 09 2015 г.



(подпись)

В.В. Зайвий

(ф.и.о.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой

«1» сентября 2015г.



(подпись)

В.С. Мелентьев

(Ф.И.О.)

Начальник УВО

«3» 09 2015г.



(подпись)

А.Н. Лукьянова

(ф.и.о.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Структура и содержание дисциплины	6
3.1.	Структура дисциплины	9
3.2.	Содержание дисциплины	7
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.	Образовательные технологии	10
6.	Формы контроля освоения дисциплины	11
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	11
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	11
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	13
7.3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	13
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	14
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
	Приложение 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
	Приложение 4. Фонд оценочных средств дисциплины	17



# 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Знать основные тенденции и научные направления развития техники, материаловедения и технологий, методы абстрактного мышления. Уметь, используя различные источники информации, анализировать состояние научно-технической проблемы в приборостроительной области и на этой основе определить цель исследования. Владеть приёмами прогнозирования тенденций развития приборостроения..
ОК-3	Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Владеть навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; современными информационными технологиями и средствами издательской деятельности при ведении библиографической работы и оформлении отчетов, рефератов, статей. Уметь проводить исследовательские работы по разным направлениям деятельности Владеть методологией организации и проведения эксперимента
<i>Профессиональные компетенции</i>		
ПК-1	Способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы	Знать фундаментальные и прикладные дисциплины изучаемые в магистратуре по специальности приборостроение Уметь применять полученные знания на практике Владеть полученными знаниями
ПК-5	Способность анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	Знать методы обработки и анализа информации Уметь применять полученные знания по обработке информации на практике Владеть современным математическим аппаратом используемым для обработки данных

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация экспериментов и испытаний» относится к базовой части блока М2 учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	2	3	4
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Измерительные информационные системы. Метрологическое обеспечение средств измерений.	История и методология приборостроения. Современные проблемы науки и приборостроения. Информационные технологии в приборостроении. Выпускная квалификационная работа.
2	ОК-3 Способность к саморазвитию, самореализации, использовании творческого потенциала	Современная микросхемотехника.	Информационные технологии в приборостроении. Современные электроприводы в приборостроении. Научно-исследовательская работа. Производственная практика.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-1 Способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы	Измерительные информационные системы. Метрологическое обеспечение средств измерений.	Современные электроприводы в приборостроении. Информационные устройства робототехнических систем. Выпускная квалификационная работа.
4	ПК-5 Способность анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	Измерительные информационные системы. Метрологическое обеспечение средств измерений.	Информационные технологии в приборостроении. Информационные устройства робототехнических систем. Выпускная квалификационная работа.



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов.

Таблица 3.

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>Аудиторные контактная работа (всего)</b>	30	30
В том числе: лекции	14	14
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	186	186
В том числе: <b>контактная внеаудиторная работа</b>		
подготовка к занятиям	86	86
выполнение курсового проекта	100	100
подготовка к экзамену	9	9
<b>ИТОГО</b> часы	216	216
зач. Ед.	6	6

#### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
		Лекции	Практические занятия	СРС	Всего часов
1	Теоретические основы САПР	4	-	10	14
2	САПР в приборостроении	10	16	167	193
Подготовка к экзамену по всем разделам курса		-	-	9	9
<b>ИТОГО:</b>		14	16	186	216

## 3.2. Содержание дисциплины

## Лекционный курс

Таблица 5.

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1	Раздел 1	<p><i>Введение. Содержание курса, его задачи. Структура, принципы создания и классификация САПР.</i></p> <p>Определения САПР. Функции и принципы создания САПР. Структура САПР. Классификация САПР. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами. Концепция управления жизненным циклом изделий. PLM- системы. Жизненный цикл продукта. Определение CAD, CAM, CAE, CAPP систем. Сценарий интеграции проектирования и производства посредством общей базы данных</p> <p>Основные понятия и подходы к процессу проектирования. Аспекты и стадии проектирования. Способы организации процесса проектирования. Компоненты процесса проектирования, их взаимосвязь и подходы к реализации. Схема проектирования аппаратно-программного комплекса информационно-вычислительной системы.</p> <p>Подсистемы САПР. Разработка структурной схемы САПР. Виды обеспечения САПР – математическое, программное, информационное, техническое, лингвистическое, организационное. Программно-методические комплексы.</p>	2
2	Раздел 1	<p><i>Организация вычислительных систем.</i></p> <p>Состав программно-технических комплексов САПР. Организация параллельных вычислений в САПР. Вычислительные сети в САПР. Сетевое программное обеспечение.</p> <p>Методы анализа производительности. Моделирование производительности САПР.</p>	2

Таблица 5.  
(продолжение)

1	2	3	4
3	Раздел 2	<p><i>САПР для разработки конструкции приборов и систем</i>            Обзор существующих САПР. Анализ применимости рассмотренных САПР.            Требования ЕСКД, СПДС, ГОСТ, СНИП, ВСН, ППБ. ФЗ-87            Разработка технического задания на выполнения проектных работ</p>	2
4	Раздел 2	<p><i>САПР AutoCAD. Основные понятия</i>            Принципы работы в AutoCAD. Инструменты. Создание чертежа. Пространство модели и листа. Объекты AutoCAD.            Текст и текстовые стили. Таблицы и стили таблиц. Размеры и размерные стили. Аннотированные элементы оформления, дополнительные возможности. Проверка орфографии. Штриховка и сплошная заливка. Редактирование штриховки.            Понятие о третьем измерении в AutoCAD.            Виды трехмерных объектов и их основные свойства            Создание и редактирование эскизов.            Методы построения трехмерных моделей (выдавливание, сдвиг по траектории, вращение вокруг оси, преобразование плоских объектов).            Методы модификации тел (объединение, вычитание, пересечение, разрез). Создание тел на основе поверхностей.            Сечение 3D тел</p>	2
5	Раздел 2	<p><i>САПР ORCAD</i>            Состав САПР. Принципы работы в САПР. Разработка принципиальной схемы. моделирование</p>	2
6	Раздел 2	<p><i>САПР DipTrace</i>            Состав САПР. Принципы работы в САПР</p>	2
7	Раздел 2	<p><i>САПР Max+Plus 2</i>            Состав САПР. Принципы работы в САПР</p>	2
Итого			14



### Практические занятия

Таблица 6.

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	Раздел 2	<i>САПР AutoCAD. Построение 2-d чертежа.</i> Образмеривание. Работа с макросами. Перевод чертежа в листы.	2
2,3	Раздел 2	<i>САПР AutoCAD. Построение 3-d чертежа</i> Методы построения трехмерных тел. Способ визуализации. Сечения. Выбор требуемого масштаба.	4
4	Раздел 2	<i>САПР AutoCAD. Разработка электрических схем.</i> Создание макроса элемента. Разработка спецификации.	2
5	Раздел 2	<i>САПР DipTrace. Разработка печатной платы</i> Размещение компонентов. Работа с базой элементов. Ручная и автоматическая трассировка.	2
6,7	Раздел 2	<i>САПР Max + Plus. Разработка компонента.</i> Создание компонента в графической и языковой среде программирования. Отладка.	4
8	Раздел 2	<i>Состав проекта. Оформление в соответствии с нормами ЕСКД и СПДС</i> Основная надпись. Прилагаемые документы. Внесение исправлений.	2
Итого:			16

### Самостоятельная работа студента

Таблица 7.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	<i>. Структура, принципы создания и классификация САПР.</i> Концепция управления жизненным циклом изделий. PLM- системы. Определение CAD, CAM, CAE, CAPP систем. Сценарий интеграции проектирования и производства посредством общей базы данных	7
1	Контактная внеаудиторная работа		3
2	2.1	<i>Подготовка к практическому занятию N1,2</i> 2-d моделирование	20
	2.2	<i>Подготовка к практическому занятию N3,4,5,6</i> 3-d моделирование	20
	2.3	<i>Подготовка к практическому занятию N7,8</i> Принципиальные электрические схемы	10
	2.4	<i>Подготовка к практическому занятию N9,10,11,12</i> Печатная плата	10
	2.5	<i>Подготовка к практическому занятию N13,14</i> PLM, программирование	14
2	Контактная внеаудиторная работа		3
1,2		<i>Выполнение курсового проекта</i>	100
ИТОГО:			177
1-2		Подготовка к экзамену по всем разделам	9
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			186

Темы курсовых проектов приведены в методическом пособии "Курсовое проектирование по «Основам САПР средств измерений».

Примерные темы курсового проекта:

1. Разработка модуля ИИС для отбраковки колец подшипников по типу материала
2. Разработка модуля ИИС для контроля геометрии наружных поверхностей колец подшипников
3. Разработка модуля ИИС для контроля внутренней геометрии колец приборных подшипников
4. Разработка модуля ИИС для управления процессом сортировки колец приборных подшипников
5. Разработка модуля ИИС для сортировки колец приборных подшипников по допускам

Целью курсового проекта является приобретение студентами навыков использования САПР при разработке средств измерения. Расчетно-пояснительная записка (объем 20-30 страниц машинописного текста) должна содержать краткое описание аналогов, патентный поиск, обоснование выбора конструкции, описание алгоритмов расчета, результаты проектирования. Графическая часть проекта (объем 3 листа формата А4(А3)) должна содержать принципиальную схему с спецификацией, чертеж печатной платы и чертежи общего вида.

Рядом с формулами и другими заимствованными данными обязательно должна быть ссылка на литературу, из которой они заимствованы. В конце записки следует привести перечень использованной литературы (автор, название, издательство и год издания).

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для самостоятельной работы студентам рекомендуются следующие материалы:

1. Электронный ресурс <http://bigor.bmstu.ru/>
2. САПР средств измерения [Текст] : метод. указания к курсовому проектированию / сост. О. В. Хавлин ; Самар. гос. техн. ун-т, Информ.-измер. техника. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2007
3. Головицына, М. В. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. / М. В. Головицына. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИ-НОМ. Лаб. знаний, 2008. - 431 с

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Программа дисциплины «Основы САПР средств измерения» включает в себя лекционные и практические занятия и самостоятельную работу студента. Освоение материала дисциплины заканчивается экзаменом.

При чтении лекций используются активные формы преподавания, заключающиеся в формировании преподавателем встречных вопросов, побуждающих студентов к активизации мышления и к дискуссионному обсуждению темы лекции.

При проведении практических занятий используются такие интерактивные формы обуче-



ния, как компьютерное моделирование и практический анализ результатов.

## 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

*Текущая аттестация* студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение практических работ;

*Промежуточный контроль* студентов по дисциплине производится после приема курсового проекта в форме экзамена по окончании первого семестра.

### 6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме устного зачета. Фонд оценочных средств приводится в Приложении 4 к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192</a> — Загл. с экрана.	Электронный ресурс	
2.	Ушаков Д. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Ушаков Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 208 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/7937">http://www.iprbookshop.ru/7937</a> .	Электронный ресурс	
3.	Кудрявцев, Е. М. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учеб. / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 295 с	есть	25

#### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
4.	Минеев, С. П. Автоматизация создания чертежей деталей электрических машин на языке VBA в среде проектирования AutoCad [Текст] : учеб.пособие / С. П. Минеев, Ю. В. Зубков ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2012. - 104 с	есть	30
5.	Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР [Текст] : учеб.пособие ; Под ред.И.Г.Мироненко / Под ред.И.Г.Мироненко ; ред. И. Г. Мироненко. - М. : Высш.шк., 2002. - 391 с. : ил. - ISBN 5-06-004049-6	есть	4



6.	. Емельянова, И. В. Инженерная графика САД технологии и основы САПР [Текст] : моногр. / И.В.Емельянова,Л.И.Золина;Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2002. - 183 с.	есть	10
7.	Головицына, М. В. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. / М. В. Головицына. - М. : Интернет-Ун-т Информ.Технологий : БИНОМ.Лаб.знаний, 2008. - 431 с	есть	1

#### Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	" САПР средств измерения [Текст] : метод.указания к курсовому проектированию / сост. О. В. Хавлин ; Самар.гос.техн.ун-т, Информ.-измер. техника. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 20072007. - 97 с.	- есть	20-

### Периодические издания

№ п/п	Журналы	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Современные технологии автоматизации	Читальный зал	1
2.	Мехатроника. Автоматизация. Управление	Читальный зал	1
3.	Приборостроение и средства автоматизации	Читальный зал	1
4.	Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика	Читальный зал	1
5.	Датчики и системы	Читальный зал	1
6.	Контроль. Диагностика	Читальный зал	1
7.	Контрольно-измерительные приборы и системы	Читальный зал	1
8.	Известия высших учебных заведений. Электромеханика	Читальный зал	1

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»:

- Электронная библиотека диссертаций РГБ (доступ с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ);
- ВИНТИ (доступ с компьютеров университета);
- РОСПАТЕНТ (доступ с компьютеров университета);
- Кодекс (доступ с компьютеров университета);
- eLIBRARY.RU (доступ с компьютеров университета);
- ScienceDirect (Elsevier) (доступ с компьютеров университета);
- Scopus (доступ с компьютеров университета);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>, доступ с компьютеров университета);
- Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ (доступ с любого компьютера).

#### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Проведение части лабораторных занятий предусматривает имитационное моделирование отдельных блоков измерительных систем.

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2. Лабораторные занятия:

- специализированная аудитория № 410/8, оснащенная 12 компьютерами;
- пакеты ПО общего назначения (Apache Open Office V 4.1.1);
- специализированное ПО (Matlab 2008, AutoDesk Inventor, DipTrace).

#### 3. Прочее:

Материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ, ИВЦ ФАИТ.

Утверждаю  
Проректор по учебной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

**Дополнения и изменения к рабочей программе  
дисциплины (наименование дисциплины) «Основы САИР средств измерений»  
по направлению (специальности) Приборостроение профилю Приборостроение  
на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Изменения в РПД рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

номер протокола заседания кафедры	дата	подпись зав. кафедрой	расшифровка подписи
-----------------------------------	------	-----------------------	---------------------

Руководитель ОПОП

шифр	наименование	дата	личная подпись	расшифровка подписи
------	--------------	------	----------------	---------------------

Ответственный по профилю

шифр	наименование	дата	личная подпись	расшифровка подписи
------	--------------	------	----------------	---------------------

Изменения в РПД одобрены на заседании МСФ \_\_\_\_\_ название факультета \_\_\_\_\_  
" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Председатель МСФ \_\_\_\_\_  
дата личная подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры	дата	личная подпись	расшифровка подписи
----------------------	------	----------------	---------------------

Начальник УВО \_\_\_\_\_  
дата личная подпись расшифровка подписи



### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы САПР средств измерений» является частью базового блока М2 дисциплин подготовки магистров по направлению 12.04.01 «Приборостроение».

Дисциплина реализуется на факультете автоматики и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» кафедрой «Информационно-измерительная техника».

**Цели и задачи** дисциплины заключаются в формировании общекультурных и профессиональных компетенций, связанных с приобретением основных сведений об методах автоматизированного проектирования средств измерения. Задачи дисциплины подразумевают обоснованный выбор методов автоматизированного проектирования при рациональном распределении функций между человеком и ЭВМ. Предметом автоматизации проектирования являются формализация проектных процедур, структурирование и типизация процессов проектирования, постановки, модели, методы и алгоритмы решения проектных задач, способы построения технических средств, создания языков, описания программ, банков данных, а также вопросы их объединения в единую проектирующую систему.

#### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций:

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию

ОК-3Способность к саморазвитию, самореализации, использовании творческого потенциала

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методологией использования САПР при проектировании средств измерения, структурой САПР, обзором существующих САПР используемых в приборостроении и знакомством с наиболее часто используемых САПР при разработке средств измерения..

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение практических работ;

**Промежуточный контроль** студентов по дисциплине производится после приема курсового проекта в форме экзамена по окончании первого семестра.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (14 часов), практические занятия (16 часов) и самостоятельная работа студентов (186 часов).



## Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход к организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на конференции; подготовка докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку к экзаменам, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная - по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

*Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:*

- текущие консультации;
- прием и защита лабораторных работ;
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС).

*Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:*

- формирование и усвоение содержания конспекта на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- подготовка к лабораторным работам, их оформление;
- выполнение домашних заданий в виде проведения типовых расчетов и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- составление аннотированного списка статей;
- составление глоссария;
- выполнение микроисследований;
- составление презентаций на темы занятий и др.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих тестов.

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.</p> <p>Уделить внимание следующим понятиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды обеспечения САПР;</li> <li>- методы моделирования электронных систем;</li> <li>- этапы проектных работ;</li> <li>- требования к проектной документации.</li> </ul>
Практические занятия	<p>При подготовке к практическим занятиям следует ориентироваться на следующую методическую литературу:</p> <p>" САПР средств измерения [Текст] : метод.указания к курсовому проектированию / сост. О. В. Хавлин ; Самар.гос.техн.ун-т, Информ.-измер. техника. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 20072007. - 97 с.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу и знания, полученные на практических занятиях.</p>



Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

**Факультет автоматике и информационных технологий**

**Кафедра информационно-измерительной техники**

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**текущего контроля и промежуточной аттестации**

дисциплины (модуля)/практики: «Основы САПР средств измерения»

в составе основной образовательной программы по на правлению подготовки  
(специальности): 12.04.01 Приборостроение

по уровню высшего образования: Магистратура

направленность (профиль) программы

Зав. выпускающей кафедрой  
« 1 « СЧТ » 2015г.

  
(подпись)

В.С. Мелентьев  
(Ф.И.О.)

Разработчик ФОС  
« 1 « СЧТ » 2015г.

  
(подпись)

Е.В. Мельников  
(Ф.И.О.)

Самара 2015 г.

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

дисциплине (модулю)/лекции: Основы САПР средств  
измерений

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) лекций	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочных средств
1	<p>Определения САПР. Функции и принципы создания САПР. Структура САПР. Классификация САПР. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами. Концепция управления жизненным циклом изделий. PLM- системы. Жизненный цикл продукта. Определение CAD, CAM, CAE, CAPP систем. Сценарий интеграции проектирования и производства посредством общей базы данных.</p> <p>Основные понятия и подходы к процессу проектирования. Аспекты и стадии проектирования. Способы организации процесса проектирования. Компоненты процесса проектирования, их взаимосвязь и подходы к реализации. Схема проектирования аппаратно-программного комплекса информационно-вычислительной системы.</p>	ОК-1, ОК-3	Тест N1
2	<p>Состав программно-технических комплексов САПР. Организация параллельных вычислений в САПР. Вычислительные сети в САПР. Сетевое программное обеспечение.</p> <p>Методы анализа производительности. Моделирование производительности САПР.</p> <p>Обзор существующих САПР. Анализ применимости рассмотренных САПР.</p>	ПК-1, ПК-5	Тест N2



### **Контрольные вопросы для подготовки к лекционным занятиям.**

1. Определения САПР.
2. Функции и принципы создания САПР.
3. Структура САПР.
4. Классификация САПР.
5. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами.
6. Основные понятия и подходы к процессу проектирования.
7. Аспекты и стадии проектирования.
8. Способы организации процесса проектирования.
9. Компоненты процесса проектирования, их взаимосвязь и подходы к реализации. 10. Схема проектирования аппаратно-программного комплекса информационно-вычислительной системы.
11. Подсистемы САПР.
12. Разработка структурной схемы САПР.
13. Виды обеспечения САПР – математическое, программное, информационное, техническое, лингвистическое, организационное.
14. Программно-методические комплексы.
15. Состав программно-технических комплексов САПР.
16. Организация параллельных вычислений в САПР.
17. Вычислительные сети в САПР. Сетевое программное обеспечение.
18. Определение диалога. Типы и формы диалога. Структура диалога.
19. Диалоговые процедуры проектирования. Информационно-программное обеспечение диалога.
20. Методы анализа производительности. Моделирование производительности САПР.
21. Использование САПР для проектирования конкретных изделий.
22. Обзор современных САПР для проектирования приборов.
23. Основные задачи методологии проектирования.
24. Процедуры на стадии технического задания. Определение потребности проектирования, целей проектирования, основных признаков
25. САПР в приборостроении.

26. Жизненный цикл продукта
27. Системы САД, САМ и САЕ на этапах жизненного цикла продукта.
28. Жизненный цикл продукта, задачи решаемые САД системами.
29. Жизненный цикл продукта, задачи решаемые САЕ системами.
30. Жизненный цикл продукта, задачи решаемые САМ системами.
31. Автоматизированное проектирование.

*Контролируемые компетенции: ОК-1, ОК-3, ПК-1, ПК-5*

Разработчик



Е.В. Мельников

« 1 » сентября 2015 г.



**Паспорт  
фонда оценочных средств**

дисциплине (модулю)/практике: Основы САПР средств  
измерений

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) практики</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочных средств</b>
1	<i>САПР AutoCAD. Построение 2-d чертежа.</i>	ПК-1, ПК-5	Защита практической работы работы. Собеседование.
2	<i>САПР AutoCAD. Построение 3-d чертежа</i>	ПК-1, ПК-5	Защита практической работы работы. Собеседование.
3	<i>САПР AutoCAD. Разработка электрических схем.</i>	ПК-1, ПК-5	Защита практической работы работы. Собеседование.
4	<i>САПР DipTrace. Разработка печатной платы</i>	ПК-1, ПК-5	Защита практической работы работы. Собеседование.
5	<i>САПР Max + Plus. Разработка компонента.</i>	ПК-1, ПК-5	Защита практической работы работы. Собеседование.
6	<i>Состав проекта. Оформление в соответствии с нормами ЕСКД и СПДС</i>	ПК-1, ПК-5	Защита практической работы работы. Зачет

**Контрольные вопросы для подготовки к практическим занятиям.**

1. *Практическое занятие №1,2. Работа в среде Автокад. 2D-чертеж*

- 1.1 Инструменты 2D- черчения.
- 1.2 Создание дополнительной системы координат
- 1.3. Вывод изображения на печать
- 1.4. Пространство модели и пространство листа

*Контролируемые компетенции:* ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

2. *Практическое занятие №3,4,5,6. Работа в среде Автокад. 3D-чертеж.*

- 2.1. Методы построения 3D-фигур
- 2.2 Редактирование 3D-фигур
- 2.3. Сборка.
- 2.4. Построение видов

*Контролируемые компетенции:* ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

3. *Практическое занятие №7,8. Разработка электрической схемы.*

- 3.1 Создание макросов в среде Автокад.
- 3.2 Создание спецификации
- 3.3 Автоформат.

*Контролируемые компетенции:* ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

4. *Практическое занятие №9,10,11,12. Разработка печатной платы.*

- 4.1 Создание нового проекта в среде DipTrace.
- 4.2 Размещение компонентов
- 4.3 Ручная и автоматическая трассировка..

*Контролируемые компетенции:* ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

5. *Практическое занятие №13,14. Разработка компонента в ПЛМ-матрице.*

- 5.1 Создание нового проекта в среде MaxPlus.
- 5.2 Методы проектирования (графический и программный)
- 5.3 Методы отладки компонентов

*Контролируемые компетенции:* ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

6. *Практическое занятие №15. Оформление документации в соответствии с ГОСТ.*

- 6.1 Нормы ЕСКД и СПДС.
- 6.2 Основные ГОСТ используемые при подготовки тех. документации
- 6.3 Методы оформления изменений в проектной документации.

*Контролируемые компетенции:* ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

Разработчик



Е.В. Мельников

« 1 » сентября 20 15 г.



## Задания для выполнения курсового проекта

### 1. Разработка модуля ИИС для отбраковки колец подшипников по типу материала

Тип материал ШХА-15, НГСА

### 2. Разработка модуля ИИС для контроля геометрии наружных поверхностей колец подшипников

Точность измерения диаметра 0,5 микрона

Количество сечений - три

### 3. Разработка модуля ИИС для контроля внутренней геометрии колец приборных подшипников

Точность измерения диаметра 0,5 микрона

Количество сечений - три

### 4. Разработка модуля ИИС для управления процессом сортировки колец приборных подшипников

Количество модулей ИИС – четыре

Количество позиций сортировщика - 10

### 5. Разработка модуля ИИС для сортировки колец приборных подшипников по допускам

Шаг сортировки – 0,1 микрон

Диапазон 20-40мм

### 6. Разработать измеритель интервалов времени.

Количество каналов – 4;

Диапазон измерения 50 пс – 50 нс;

Входной сигнал – 100 мВ

Вид индикации – цифровой

Погрешность - 0,5%

### 7 Разработать частотомер

Количество каналов – 1;

Диапазон измерения 1 Гц – 1 МГц;

Входной сигнал – 0,1В – 10В

Форма сигнала – синус, прямоугольный импульс

Вид индикации - цифровой

Погрешность - 0,5%

### **8 Разработать вольтметр**

Количество каналов – 1;

Диапазон измерения 1 мВ – 100 В;

Диапазон изменения частоты 1 Гц – 0,1 мГц;

Форма сигнала – синус, прямоугольный импульс

Вид индикации - цифровой

Погрешность - 0,5%

### **9 Разработать амперметр**

Количество каналов – 1;

Диапазон измерения 1 ма – 1А;

Диапазон измерения частоты 1 Гц – 0,1 мГц;

Форма сигнала – синус, прямоугольный импульс

Вид индикации – цифровой

Погрешность - 0,5%

### **10 Разработать термометр**

Количество каналов – 1;

Тип датчика – РТ100;

Диапазон измерения -50С – +150С;

Вид индикации – цифровой;

Погрешность - 0,5%;

### **11 Разработать измеритель солености пресной воды**

Количество каналов – 1;

Тип датчика – контактный;

Диапазон изменения температуры 0С – +50С;

Вид индикации – цифровой;

Погрешность - 0,5%;



## 12 Разработать измеритель емкости конденсатора

Количество каналов – 1;

Диапазон измерения 1 pF – 10000 мF;

Вид индикации - цифровой;

Погрешность - 0,5%;

## 13 Разработать омметр

Количество каналов – 1;

Диапазон измерения 0,1 Ом – 10 МОм;

Вид индикации - цифровой;

Погрешность - 0,5%;

## 14 Разработать миллиомметр

Количество каналов – 1;

Диапазон измерения 0,01 Ом – 5 Ом;

Вид индикации - цифровой;

Погрешность - 0,5%;

## 15 Разработать измеритель индуктивности

Количество каналов – 1;

Диапазон измерения 1 мкГ – 0,1 Г;

Вид индикации - цифровой;

Погрешность - 0,5%;

*Контролируемые компетенции: ПК-1, ПК-5.*

Разработчик



Е.В. Мельников

« 1 » сентября 2015 г.

## Вопросы для собеседований.

*Раздел 1. Основы САПР.*

1. Виды САПР.
2. Жизненный цикл изделия.
3. Организация многопользовательского доступа к разрабатываемому проекту.

*Раздел 2. Применение САПР для разработке средств измерения.*

1. Использование САПР при разработке средств измерения.
2. Методы изготовления печатных плат.
3. Этапы моделирования средств измерения.

*Контролируемые компетенции: ОК-1, ОК-3, ПК-1, ПК-5*

Разработчик



Е.В. Мельников

« 1 » сентября 2016 г.

## Информационная карта банка тестовых заданий

### 1. Дисциплина Основы САПР средств измерений

### 2. Тематическая структура банка тестовых заданий

№	Наименование темы / вопроса	Наименование раздела	Всего заданий	Количество форм тестовых заданий				Контролируемые компетенции
				Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
1.	<i>Введение. Содержание курса, его задачи. Структура, принципы создания и классификация САПР. Организация вычислительных систем.</i>	Основы САПР средств измерения	13			65		ОК-3, ПК-1, ПК-5
2.	<i>Формализация процесса проектирования. Разработка подсистем САПР. Разработка компонентов видов обеспечения САПР.</i>	Основы САПР средств измерения	41			41		ОК-3, ПК-1, ПК-5

Разработчик



Е.В. Мельников

« 1 » сентября 2015 г.



## Содержание тестовых материалов

1. Содержание тестовых материалов приведено в тестах по основам САПР для контрольной точке N1 и контрольной точке N2 (проводятся на консультациях)

Разработчик



Е.В. Мельников

« 6 » сентября 2015 г.

## Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Определения САПР.
2. Функции и принципы создания САПР.
3. Структура САПР.
4. Классификация САПР.
5. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами.
6. Основные понятия и подходы к процессу проектирования.
7. Аспекты и стадии проектирования.
8. Способы организации процесса проектирования.
9. Компоненты процесса проектирования, их взаимосвязь и подходы к реализации. 10. Схема проектирования аппаратно-программного комплекса информационно-вычислительной системы.
11. Подсистемы САПР.
12. Разработка структурной схемы САПР.
13. Виды обеспечения САПР – математическое, программное, информационное, техническое, лингвистическое, организационное.
14. Программно-методические комплексы.
15. Состав программно-технических комплексов САПР.
16. Организация параллельных вычислений в САПР.
17. Вычислительные сети в САПР. Сетевое программное обеспечение.
18. Определение диалога. Типы и формы диалога. Структура диалога.
19. Диалоговые процедуры проектирования. Информационно-программное обеспечение диалога.
20. Методы анализа производительности. Моделирование производительности САПР.
21. Использование САПР для проектирования конкретных изделий.
22. Обзор современных САПР для проектирования приборов.
23. Основные задачи методологии проектирования.
24. Процедуры на стадии технического задания. Определение потребности проектирования, целей проектирования, основных признаков
25. САПР в приборостроении.
26. Жизненный цикл продукта

27. Системы CAD, CAM и CAE на этапах жизненного цикла продукта.
28. Жизненный цикл продукта, задачи решаемые CAD системами.
29. Жизненный цикл продукта, задачи решаемые CAE системами.
30. Жизненный цикл продукта, задачи решаемые CAM системами.
31. Автоматизированное проектирование.

Разработчик



Е.В. Мельников

« 1 » сентября 2015 г.