

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук

\_\_\_\_\_ Г. И. Радченко  
26.04.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1159**

**дисциплины** ДВ.1.06.02 Компьютерный синтез приборных устройств  
**для направления** 12.03.01 Приборостроение  
**уровень** бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат  
**профиль подготовки** Приборы, комплексы и элементная база приборостроения  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденным приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 959

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

21.04.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А. П. Лапин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

21.04.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д. А. Кацай

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основные цели: - изучить методику компьютерного синтеза приборных устройств, выполняющих функции измерительных приборов. - изучить принципы действия типичных узлов и устройств измерительных приборов. Главные задачи: - освоить алгоритмы расчета параметров измерительных приборов и их программную реализацию; - освоить приемы конструирования измерительных приборов из типичных элементов приборных устройств с применением программ компьютерного синтеза .

## Краткое содержание дисциплины

Стадии разработки приборов с применением программ компьютерного синтеза. Методика конструирования деталей, соединений: выбор формы, размеров, материала деталей и их соединений с применением программ компьютерного синтеза. Проблемы миниатюризации. Конструкторские методы повышения жесткости и надежности. Особенности конструирования соединений. Конструирование сборочных единиц. Компенсаторы и регуляторы. Эргономика при конструировании приборов. Внутренняя и внешняя компоновка приборов. Показатели качества конструкции. Вопросы стандартизации и унификации. Типовые узлы и устройства приборов: защита приборов от внешних воздействий. Конструирование и испытание приборов, работающих при механических перегрузках.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знать:современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной техники с применением программ компьютерного синтеза
	Уметь:прогнозировать тенденции развития измерительной техники
	Владеть:навыками применения выявленных тенденций развития измерительной техники в задачах конструирования измерительных приборов с применением программ компьютерного анализа и синтеза.
ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Знать:программные средства подготовки конструкторско-технологической документации
	Уметь:пользоваться программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации
	Владеть:навыками практического применения программ для документирования результатов конструкторской деятельности
ПК-5 способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	Знать:методику конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с применением программ компьютерного синтеза.

	Уметь:применять методику поэтапного конструирования объектов, обеспечивающего полное выполнение технических требований
	Владеть:навыками поэтапного конструирования объектов, обеспечивающего полное выполнение технических требований, с применением программ компьютерного синтеза.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.11 Элементы приборных устройств, В.1.15 Основы проектирования приборов и систем	ДВ.1.02.02 Датчики измерительных систем, ДВ.1.02.01 Точность измерительных приборов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.11 Элементы приборных устройств	Иметь представление об основных видах механизмов приборов, о проблемах улучшения качества приборов; знать конструктивные схемы и принципы действия отдельных узлов приборов, методы расчета элементов, типичные диапазоны числовых значений основных параметров элементов; уметь проводить сравнительный анализ схем и конструкций элементов с учетом условий эксплуатации, выбирать материалы для изготовления элементов
В.1.15 Основы проектирования приборов и систем	Знать основы проектирования типовых деталей и узлов; уметь разрабатывать и оформлять проектную документацию для изделий приборостроительной отрасли; владеть методами решения задач проектирования приборов.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
<i>Аудиторные занятия</i>	112	64	48
Лекции (Л)	44	32	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	68	32	36

Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	140	80	60
Разработка рабочей документации с применением программ компьютерного синтеза	12	12	0
Методика выбора формы в процессе конструирования деталей, соединений	12	12	0
Проблемы миниатюризации кинематических пар	12	12	0
Конструкторские методы повышения жесткости корпусных деталей	12	12	0
Особенности конструирования герметичных подвижных соединений	10	10	0
Методы достижения заданной точности замыкающего звена в процессе конструирования сборочных единиц	10	10	0
Конструктивные схемы механических регуляторов скорости	12	12	0
Эргономические требования к интерфейсным элементам измерительных приборов	10	0	10
Принципы внутренней и внешней компоновки приборов	10	0	10
Удельные показатели качества конструкции и их оценка с применением программ компьютерного синтеза.	10	0	10
Принципы унификации функциональных узлов	10	0	10
Типовые устройства для защиты приборов от внешних воздействий	10	0	10
Методики испытаний приборов, работающих при механических перегрузках	10	0	10
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Стадии разработки приборов с применением программ компьютерного синтеза	6	4	2	0
2	Методика конструирования деталей, соединений: выбор формы, размеров, материала деталей и их соединений	8	6	2	0
3	Проблемы миниатюризации	8	6	2	0
4	Конструкторские методы повышения жесткости и надежности	6	4	2	0
5	Особенности конструирования соединений	6	4	2	0
6	Конструирование сборочных единиц	6	4	2	0
7	Компенсаторы и регуляторы	4	2	2	0
8	Эргономика при конструировании приборов	10	2	8	0
9	Внутренняя и внешняя компоновка приборов	12	4	8	0
10	Показатели качества конструкции	14	2	12	0
11	Вопросы стандартизации и унификации	12	2	10	0
12	Типовые узлы и устройства приборов: защита приборов от внешних воздействий	8	2	6	0
13	Конструирование и испытание приборов, работающих при механических перегрузках, с применением программ компьютерного синтеза	12	2	10	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Стадии разработки приборов	4
2	2	Методика конструирования деталей, соединений: выбор формы и размеров деталей и их соединений	4
3	2	Методика конструирования деталей: выбор материала деталей	2
4	3	Проблемы миниатюризации кинематических пар	4
5	3	Проблемы миниатюризации сложных деталей	2
6	4	Конструкторские методы повышения жесткости и надежности	4
7	5	Особенности конструирования соединений	4
8	6	Конструирование сборочных единиц: методы инверсии и совмещения конструктивных функций, принцип кратчайшей размерной цепи	4
11	7	Регуляторы и компенсаторы	2
12	8	Эргономика при конструировании приборов	2
13	9	Внутренняя и внешняя компоновка приборов	4
14	10	Показатели качества конструкции	2
15	11	Вопросы стандартизации и унификации	2
16	12	Типовые узлы и устройства приборов: защита приборов от внешних воздействий	2
17	13	Конструирование и испытание приборов, работающих при механических перегрузках	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Стадии разработки приборов	2
2	2	Методика конструирования деталей, соединений	2
3	3	Проблемы миниатюризации при конструировании приборов	2
4	4	Конструкторские методы повышения жесткости и надежности	2
5	5	Особенности конструирования соединений	2
6	6	Конструирование сборочных единиц	2
7	7	Регуляторы скорости	2
8	8	Эргономика при конструировании приборов: геометрические характеристики элементов интерфейса оператора	4
9	8	Эргономика при конструировании приборов: силовые характеристики интерфейсных элементов оператора	4
11	9	Варианты оптимальной внутренней компоновки приборов	4
12	9	Принцип четырехполюсника во внешней компоновке приборов	4
14	10	Абсолютные показатели качества конструкции	4
15	10	Удельные показатели качества конструкции	4
16	10	Интегральные показатели качества конструкции	4
17	11	Вопросы стандартизации на стадии компоновки приборов	4
18	11	Вопросы унификации на стадии документирования проекта	4
19	11	Вопросы оптимальной стандартизации и унификации конструируемого прибора	2
20	12	Типовые узлы для защита приборов от пыли и воды	4
22	12	Типовые устройства для обеспечения температурного режима приборов	2

23	13	Конструктивные приемы защиты приборов от вибрационных воздействий	4
24	13	Конструктивные приемы защиты приборов от ударных и статических перегрузок	4
25	13	Испытание приборов, работающих при механических перегрузках	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Разработка рабочей документации	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 23; Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов: учеб. пособие / С. М. Латыев. СПб. : Политехника , 2007.-577 с.; Глава 8	12
Методика выбора формы в процессе конструирования деталей, соединений	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 17; Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов: учеб. пособие / С. М. Латыев. СПб. : Политехника , 2007.-577 с.; Глава 1, п.1.3	12
Проблемы миниатюризации кинематических пар	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 1	12
Конструкторские методы повышения жесткости корпусных деталей	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 17, п.17.2	12
Особенности конструирования герметичных подвижных соединений	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 7, п.7.5	10
Методы достижения заданной точности замыкающего звена в процессе конструирования сборочных единиц	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 3, п.3.2; Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов: учеб. пособие / С.	10

	М. Латыев. СПб. : Политехника , 2007.-577 с., Глава 3, п.3.6	
Конструктивные схемы механических регуляторов скорости	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 16	12
Эргономические требования к интерфейсным элементам измерительных приборов	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 3	10
Принципы внутренней и внешней компоновки приборов	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 3, п.3.6	10
Удельные показатели качества конструкции	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 2, п.2.3; Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов: учеб. пособие / С. М. Латыев. СПб. : Политехника , 2007.-577 с., Глава 4	10
Принципы унификации функциональных узлов	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. , Глава 1; Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов: учеб. пособие / С. М. Латыев. СПб. : Политехника , 2007.-577 с., Глава 2, п.2.1	10
Типовые устройства для защиты приборов от внешних воздействий	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 17, п.17.1, п.17.5	10
Методики испытаний приборов, работающих при механических перегрузках	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. М. : Академия , 2007.-495 с. ; Глава 23, п.23.3	10

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Групповые	Практические	Методика формулирования задач конструирования,	68

дискуссии	занятия и семинары	выявления приоритетов решения задач, выбора и формирования критериев оценки. Проектирование и конструирование узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования. Проведение технических расчетов по проектам.	
-----------	--------------------	--	--

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	зачет и СРС	1
Все разделы	ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	экзамен	2
Все разделы	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	зачет и СРС	3
Все разделы	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	экзамен	4
Все разделы	ПК-5 способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	Курсовой проект	7
Все разделы	ПК-5 способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	зачет и СРС	5
Все разделы	ПК-5 способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	экзамен	6

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
--------------	-----------------------------------	---------------------

зачет и СРС	<p>Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме.</p>	<p>Зачтено: ответы характеризующиеся логической последовательностью и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание литературы, терминологии и умения пользоваться ими при ответе. Не зачтено: Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил хотя бы одну тему.</p>
экзамен	<p>В аудитории, где проводится экзамен должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на дифференцированный зачет или экзамен. При всех положительных ответах студенту выставляется средняя оценка. Дифференцированный зачет или экзамен считается не сданным, если студент не смог ответить хотя бы на один из экзаменационных вопросов.</p>	<p>Отлично: выставляется за логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При ответе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: незначительные упущения при ответах. Удовлетворительно: неуверенность, слабое знание вопросов темы, не всегда исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: отсутствие ответов на поставленные вопросы по ее теме, незнание теории вопроса, принципиальные ошибки при ответе.</p>
Курсовой проект	<p>Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю программный продукт. В процессе демонстрации программного продукта проверяется: соответствие программы техническому заданию; работоспособность в различных режимах. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Программный продукт. 3. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 4. Программную документацию, указанную в разделе «Требования к программной документации» технического задания. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии.</p>	<p>Отлично: Оценка «Отлично» выставляется за курсовой проект, который полностью соответствует техническому заданию, работоспособен во всех режимах, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: Оценка «Хорошо» выставляется за курсовой проект, который полностью соответствует техническому заданию, работоспособен в подавляющем большинстве режимов, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными</p>

		<p>положениями. При ее защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» выставляется за курсовой проект, который не полностью соответствует техническому заданию, работоспособен только в части режимов, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за курсовой проект, который не соответствует техническому заданию, не работоспособен или работоспособен только в малой части режимов, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p>
--	--	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет и СРС	<p>Вопросы приведены в методических указаниях: Кацай Д.А. Компьютерный синтез приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Компьютерный синтез приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки «Приборостроение», профиль "Приборы, комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2017. Локальная сеть кафедры ИнИТ ВШЭиКН ЮУрГУ / свободный доступ.</p>
экзамен	<p>Вопросы приведены в методических указаниях: Кацай Д.А. Компьютерный синтез приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Компьютерный синтез приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки «Приборостроение», профиль "Приборы, комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2017.</p>

	Локальная сеть кафедры ИнИТ ВШЭиКН ЮУрГУ / свободный доступ.
Курсовой проект	Типовые задания и вопросы для контроля приведены в методических указаниях: Кацай Д.А. Компьютерный синтез приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Компьютерный синтез приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки «Приборостроение», профиль "Приборы, комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2017. Локальная сеть кафедры ИнИТ ВШЭиКН ЮУрГУ / свободный доступ.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин Текст учебное пособие для вузов по машиностроит. специальностям П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 495, [1] с.
2. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении [Текст] учебник Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - М.: Форум, 2008. - 447 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин Учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2003. - 495,[1] с. ил.
2. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств Текст учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлению "Мехатроника и робототехника" А. П. Лукинов. - СПб. и др.: Лань, 2012. - 608 с. ил. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)
3. Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов [Текст] учеб. пособие С. М. Латыев. - СПб.: Политехника, 2007. - 577, [2] с. ил. 22 см.
4. Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям в области приборостроения и оптотехники С. М. Латыев. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2015. - 554 с. ил.
5. Латыев, С. М. Компенсация погрешностей в оптических приборах С. М. Латыев. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1985. - 248 с. ил.
6. Сазонова, Н. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Текст] Ч. 1 Алгоритмизация технологического проектирования учеб. пособие по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" Н. С. Сазонова, А. А. Кошин ; под ред. А. А. Кошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 71, [1] с. ил. электрон. версия
7. Сазонова, Н. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Текст] Ч. 2 САПР ТП первого поколения учеб. пособие по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" Н. С. Сазонова, А. А. Кошин ; под ред. А. А. Кошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 300, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Приборостроение : Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля / Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана , 1991-
2. Известия высших учебных заведений. Приборостроение : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Санкт-Петербург. гос. ун-т информ. технологий, механики и оптики. СПб. , 1958-
3. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика ,науч.-техн. и произв. журн. ,ООО Изд-во "Научтехлитиздат". М. ,2000-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кацай Д.А. Компьютерный синтез приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Компьютерный синтез приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки «Приборостроение», профиль "Приборы, комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2017. Локальная сеть кафедры ИнИТ ВШЭиКН ЮУрГУ / свободный доступ.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Кацай Д.А. Компьютерный синтез приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Компьютерный синтез приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки «Приборостроение», профиль "Приборы, комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2017. Локальная сеть кафедры ИнИТ ВШЭиКН ЮУрГУ / свободный доступ.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Кацай Д.А. Компьютерный синтез приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Компьютерный синтез приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки «Приборостроение», профиль "Приборы,	-	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Свободный

		комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2017.			
--	--	--	--	--	--

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	538 (36)	Конструктивные узлы прецизионных приборов