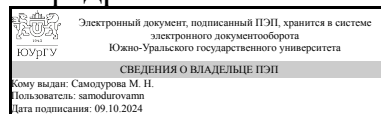


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.01 Методики проектирования приборов

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

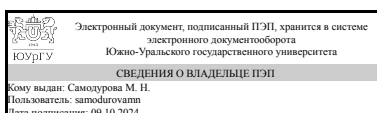
профиль подготовки Цифровые технологии в приборостроении с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

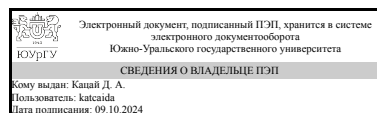
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Д. А. Кацай

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины состоят в формировании методики проектирования приборов: - по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; - по проектированию и конструированию типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования. Задачи дисциплины: - изучение методики проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации в процессе проектирования приборов; - изучение методики проектирования приборов с типовыми деталями и узлами с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; - освоение методики проведения работы по обработке и анализу результатов исследований в процессе проектирования приборов; - освоение методики проектирования приборов с типовыми деталями и узлами с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.

Краткое содержание дисциплины

Организация процесса проектирования приборов. Виды проектирования приборов. Проектные процедуры и операции. Задачи анализа и синтеза проектирования. Задачи оптимизации приборов на этапе проектирования. Унификация в процессе проектирования. Средства автоматизации функционального проектирования. Средства автоматизации конструирования. Средства автоматизации производственных операций. Методы достижения заданной точности при проектировании приборного устройства. Проектировочный расчет размерных цепей способом допусков. Проектировочный расчет размерных цепей методом регулирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: методики разработки и моделирования в приборах схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники	Автоматизированное конструирование приборных систем, Программное обеспечение навигации беспилотных систем, Элементы приборных устройств, Средства измерения учета жидкости и газа, Основы инерциальной навигации, Проектирование приборов учета жидкости и газа, Теория гироскопических стабилизаторов,

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

Дисциплина	Требования
Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов., физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: работы с соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
КМ3 Виды проектирования приборов	6	6
КМ5 Унификация в процессе проектирования	6	6
КМ6 Средства автоматизации проектирования	6	6
КМ8 Проектировочные расчеты размерных цепей	9,75	9.75
КМ1 Жизненный цикл прибора	6	6
КМ4 Проектные процедуры и операции	6	6
КМ2 Организация процесса проектирования приборов	6	6
КМ7 Методы достижения заданной точности при проектировании приборного устройства	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методические основы процесса проектирования приборов	24	8	16	0
2	Практические методы проектирования	24	8	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Жизненный цикл прибора	2
2	1	Виды проектирования приборов. Проектные процедуры и операции	2
3	1	Задачи анализа и синтеза проектирования	2
4	1	Задачи оптимизации приборов на этапе проектирования	2
5	2	Унификация в процессе проектирования	2
6	2	Средства автоматизации функционального проектирования, конструирования и производственных операций	2

7	2	Методы достижения заданной точности при проектировании приборного устройства	2
8	2	Проектировочный расчет размерных цепей способом допусков	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Жизненный цикл прибора	2
2	1	Организация процесса проектирования приборов	2
3	1	Конструкторское проектирование приборов	2
4	1	Конструкторское проектирование приборов	2
5	1	Конструкторское проектирование приборов	2
6	1	Проектные процедуры и операции	2
7	1	Задачи синтеза приборов	2
8	1	Задачи оптимизации приборов на этапе проектирования	2
9	2	Унификация в процессе проектирования	2
10	2	Средства автоматизации конструирования	2
11	2	Методы достижения заданной точности при проектировании приборного устройства	2
12	2	Проектировочный расчет размерных цепей способом равных допусков	2
13	2	Проектировочный расчет размерных цепей способом равноточных допусков	2
14	2	Проектировочный расчет размерных цепей способом равноточных допусков	2
15	2	Проектировочный расчет размерных цепей методом регулирования	2
16	2	Проектировочный расчет размерных цепей методом регулирования	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
КМ3 Виды проектирования приборов	Шехонин, А. А. Методология проектирования оптических приборов : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. М. Домненко, О. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2006. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43624 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.3, стр.19-27)	5	6
КМ5 Унификация в процессе проектирования	Шехонин, А. А. Методология проектирования оптических приборов : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. М. Домненко, О. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2006. — 91 с. —	5	6

	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43624 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.7, стр.53-65)		
КМ6 Средства автоматизации проектирования	Шехонин, А. А. Методология проектирования оптических приборов : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. М. Домненко, О. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2006. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43624 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.8, стр.66-74)	5	6
КМ8 Проектировочные расчеты размерных цепей	Климов, В. Н. Методика расчетов размерных цепей в приборных устройствах на этапе проектирования : учебное пособие / В. Н. Климов, Е. А. Перминова ; под редакцией И. С. Потапцева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58580 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (п.5, стр.10-23)	5	9,75
КМ1 Жизненный цикл прибора	Шехонин, А. А. Методология проектирования оптических приборов : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. М. Домненко, О. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2006. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43624 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.1, стр.6-10)	5	6
КМ4 Проектные процедуры и операции	Шехонин, А. А. Методология проектирования оптических приборов : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. М. Домненко, О. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2006. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43624 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.4, стр.28-45)	5	6
КМ2 Организация процесса проектирования приборов	Шехонин, А. А. Методология проектирования оптических приборов : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. М. Домненко, О. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2006. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43624 . —	5	6

	Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.2, стр.11-18)		
КМ7 Методы достижения заданной точности при проектировании приборного устройства	Климов, В. Н. Методика расчетов размерных цепей в приборных устройствах на этапе проектирования : учебное пособие / В. Н. Климов, Е. А. Перминова ; под редакцией И. С. Потапцева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58580 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (п.4, стр.8-10)	5	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	КМ1 Жизненный цикл прибора	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий.	зачет

						4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
2	5	Текущий контроль	КМ2 Организация процесса проектирования приборов	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	зачет
3	5	Текущий контроль	КМ3 Виды проектирования приборов	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются	зачет

					относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
4	5	Текущий контроль	КМ4 Проектные процедуры и операции	1	10 10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий.	зачет

						2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
5	5	Текущий контроль	КМ5 Унификация в процессе проектирования	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	зачет
6	5	Текущий контроль	КМ6 Средства автоматизации проектирования	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях	зачет

					заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
7	5	Текущий контроль	KM7 Методы достижения заданной точности при проектировании приборного устройства	1	10 10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий.	зачет

						0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
8	5	Текущий контроль	КМ8 Проектировочные расчеты размерных цепей	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	зачет
9	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий.	зачет

					7 баллов из-за неумения выполнения действий с четко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на Зачет. Оценивание выполняется по критериям, изложенным в Контрольном мероприятии №14. При всех положительных ответах студенту выставляется средняя оценка. Зачет считается не сданным, если студент не смог ответить хотя бы на один из вопросов или средняя оценка оказалась менее 60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1	Знает: методики разработки и моделирования в приборах схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины Методики проектирования приборов 2021

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины Методики проектирования приборов 2021

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Климов, В. Н. Методика расчетов размерных цепей в приборных устройствах на этапе проектирования : учебное пособие / В. Н. Климов, Е. А. Перминова ; под редакцией И. С. Потапцева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58580 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шехонин, А. А. Методология проектирования оптических приборов : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. М. Домненко, О. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2006. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43624 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Яблочников, Е. И. ИПИ-технологии в приборостроении : учебное пособие / Е. И. Яблочников, В. И. Молочник, А. А. Миронов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2008. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40748 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Пересдача	538 (36)	Мультимедийный проектор с выходом в сеть Интернет, столы и стулья, конструктивные элементы приборов.
Лекции	538 (36)	Мультимедийный проектор с выходом в сеть Интернет, столы и стулья, конструктивные элементы приборов.
Самостоятельная работа студента	536 (36)	Компьютеры с выходом в сеть Интернет
Практические занятия и семинары	538 (36)	Мультимедийный проектор с выходом в сеть Интернет, столы и стулья, конструктивные элементы приборов.
Контроль самостоятельной работы	538 (36)	Мультимедийный проектор с выходом в сеть Интернет, столы и стулья, конструктивные элементы приборов.
Экзамен	538 (36)	Мультимедийный проектор с выходом в сеть Интернет, столы и стулья, конструктивные элементы приборов.