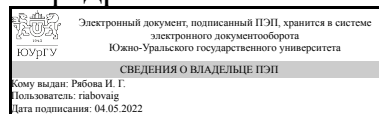


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



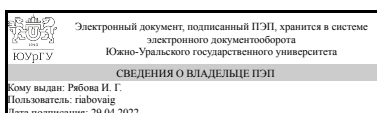
И. Г. Рябова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.05 Основы проектирования приборов и систем
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Информационно-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

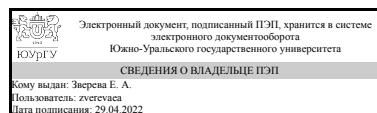
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
к.филос.н., доц.



И. Г. Рябова

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Е. А. Зверева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов инженерно-технического мышления, знаний, умений и навыков работы на различных этапах проектирования современных приборов и систем, включая общие принципы функционирования приборов, основных характеристик приборов и методов их расчета, основных этапы проектирования приборов и тенденции их развития. Для достижения поставленной цели выделены задачи формирования у студентов: - знаний системного подхода к проектированию приборов, - умений проводить структурно-параметрический синтез прибора как средства измерения, - владения основными методами конструирования электронной аппаратуры приборов.

Краткое содержание дисциплины

Освоение современной классификации приборов: измерительные, следящие, информационные и приборы управления; функциональная структура приборов, функциональные устройства и блоки; условия и режимы работы. Изучение функциональной структуры приборов и их компонентов; изучение основных сведений о физических основах и принципах построения приборов и систем и о перспективах их развития; изучение моделей преобразования информации и сигналов в приборах и приборных системах; изучение влияния помех на передачу сигнала в измерительных системах; освоение системного подхода к проектированию приборов. Изучение основных характеристик приборов и освоение методов их расчета и прогнозирования; изучение основных этапов проектирования приборов и тенденций их развития. Характеристики качества приборов и систем: погрешность, надежность, информационная емкость, статические и динамические характеристики. Измерительные сигналы: виды, типы и модели сигналов; структурно-математические модели процессов в приборах; преобразование измерительных сигналов в приборах. Прибор как каскад преобразователей: типы преобразователей и преобразование ими сигналов; линейные и нелинейные преобразователи; информационные аспекты преобразования сигналов; количество информации, потери информации при преобразовании сигналов; преобразователи различных физических величин и полей; взаимность и обратимость преобразователей; уравнения и параметры преобразователей; помехозащищенность; взаимодействие преобразователей с внешней средой. Этапы проектирования: методы и средства автоматизации проектных процедур; методы вариантного проектирования, системные подходы к проектированию, функционально-параметрическое проектирование, конструкторско-технологическое проектирование, разработка конструкций, создание проектной документации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной	Знает: стандарты разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем; Умеет: разрабатывать техническую документацию разрабатываемых проектов

продукции	приборов и систем; Имеет практический опыт: разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем;
ПК-7 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Знает: основы метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС Умеет: учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС Имеет практический опыт: выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектировании конструкций ЭС
ПК-8 готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	Знает: основы системного подхода, общие принципы и методы конструирования ЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС Умеет: выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы ЭС в соответствии с требованиями ЕСКД Имеет практический опыт: проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по измерительным и информационным технологиям, Введение в приборостроение и измерительную технику, Электроника и микропроцессорная техника, Теория вероятностей и математическая статистика, Компьютерные технологии в приборостроении, Методы и средства измерений, Теоретические основы измерительных и информационных технологий, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Материалы электронных средств, Метрология, стандартизация и сертификация, Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр), Производственная практика, эксплуатационная	Измерение и учет энергоносителей, Компьютерные системы сбора и обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли, Методы и средства теплотехнических измерений

практика (4 семестр)	
----------------------	--

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 80,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическим занятиям (оформление отчетной документации)	24	24
Подготовка к экзамену (тестирование, собеседование)	36	36
Выполнение и защита самостоятельной работы (реферат, презентация)	27,5	27,5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Системный подход к проектированию приборов	26	10	16	0
2	Структурно-параметрический синтез прибора как средства измерения Структурно-параметрический синтез прибора как средства измерения Структурно-параметрический синтез прибора как средства измерения	26	10	16	0
3	Основы конструирования электронной аппаратуры приборов	28	12	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Принципы системного подхода к проектированию приборов Основные характеристики прибора как технической системы	4
2	1	Обобщенная функциональная модель прибора.	4
3	1	Структура проектных работ и этапы проектирования приборов	2
4	2	Характеристики прибора как средства измерения. Построение метрологической модели прибора	4
5	2	Структурные методы повышения точности приборов: Метод отрицательной обратной связи Метод вспомогательных измерений	4
6	2	Структурные методы повышения точности приборов: Итерационные методы Методы образцовых мер Тестовые методы	2
7	3	Иерархический подход к конструированию электронной аппаратуры. Модульный принцип конструирования электронной аппаратуры.	4
8	3	Конструирование печатных плат. Выбор метода изготовления, материала и конструкции печатной платы	4
9	3	Конструктивный расчет элементов печатной платы.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Практическая работа 1. Принципы системного подхода к проектированию приборов Основные характеристики прибора как технической системы	4
3-5	1	Практическая работа 2. Обобщенная функциональная модель прибора	6
6-8	1	Практическая работа 3. Структура проектных работ и этапы проектирования приборов	6
9-10	2	Практическая работа 4. Характеристики прибора как средства измерения. Построение метрологической модели прибора	4
11-13	2	Практическая работа 5. Структурные методы повышения точности приборов: Метод отрицательной обратной связи Метод вспомогательных измерений	6
14-16	2	Практическая работа 6. Структурные методы повышения точности приборов: Итерационные методы. Методы образцовых мер. Тестовые методы	6
17-19	3	Практическая работа 7. Иерархический подход к конструированию электронной аппаратуры. Модульный принцип конструирования электронной аппаратуры.	6
20-22	3	Практическая работа 8. Конструирование печатных плат. Выбор метода изготовления, материала и конструкции печатной платы	6
23,24	3	Практическая работа 9. Конструктивный расчет элементов печатной платы	4

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

Подготовка к практическим занятиям (оформление отчетной документации)	основная и дополнительная литература по дисциплине	7	24
Подготовка к экзамену (тестирование, собеседование)	основная и дополнительная литература по дисциплине, конспект лекций	7	36
Выполнение и защита самостоятельной работы (реферат, презентация)	основная и дополнительная литература по дисциплине	7	27,5

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	7	Текущий контроль	Выполнение и защита практических работ	1	100	Проверка правильности выполнения текущей практической работы осуществляется на неделе, следующей за неделей выдачи и выполнения задания. Отчеты о практических работах должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями учебно-методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов (в %) – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения – до 20% баллов: • Работа выполнена полностью правильно – 20%. • В экзамен работе допущена 1 ошибка – 10%. • В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%. 2) Время сдачи – до 2-х баллов: • Работа сдана студентом вовремя (следующее занятие) – 20%. • Работа сдана студентом – 10%. • Работа не сдана студентом – 0%. 3) Оформление текста отчета – до 20%: • Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20%. • Оформление текста отчета в	экзамен

						большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10%. • Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%. 4) Ответы на контрольные вопросы – 40%: • Правильно даны ответы на 100% вопросов – 40%. • Правильных ответов $\geq 75\%$ – 30%. • Правильных ответов $\geq 50\%$ – 20%. • Правильных ответов $\geq 25\%$ – 10%. • Правильных ответов $< 25\%$ – 0%. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	7	Текущий контроль	выполнение и защита самостоятельной работы	1	5	Отлично: уверенная защита и свободное владение материалом Хорошо: хорошая защита и достаточно высокий уровень владения материалом Удовлетворительно: средняя защита и средний уровень владения материалом Неудовлетворительно: отсутствие презентации и/или абсолютное невладение материалом	экзамен
3	7	Текущий контроль	Тестирование по разделу 1	1	100	Количество баллов соответствует количеству процентов правильных ответов на вопросы теста 100 баллов= 100 %	экзамен
4	7	Текущий контроль	Тестирование по разделу 2	1	100	Количество баллов соответствует количеству процентов правильных ответов на вопросы теста 100 баллов= 100 %	экзамен
5	7	Текущий контроль	Тестирование по разделу 3	1	100	Количество баллов соответствует количеству процентов правильных ответов на вопросы теста 100 баллов= 100 %	экзамен
6	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов – 100. Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как среднеарифметическое баллов всех видов контрольных мероприятий текущего контроля В случае недобора баллов, студент может пройти собеседование по экзаменационным вопросам.	экзамен

					максимальное количество баллов 5 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	а экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 3	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
ПК-6	Знает: стандарты разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем;	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: разрабатывать техническую документацию разрабатываемых проектов приборов и систем;	+		+			+
ПК-6	Имеет практический опыт: разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем;	+					+
ПК-7	Знает: основы метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС	+					+
ПК-7	Имеет практический опыт: выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектировании конструкций ЭС	+					+
ПК-8	Знает: основы системного подхода, общие принципы и методы конструирования ЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы ЭС в соответствии с требованиями ЕСКД	+					+
ПК-8	Имеет практический опыт: проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР	+					+

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:

1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст]: учебник для вузов / К.И. Билибин [и др.]; под общ. ред. В.А. Шахова. – М.: Изд-во им. Н.Э.Баумана, 2002.-528с.: ил.- ISBN 5-7038-1765-X.
2. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств [Текст] / под ред. О.В. Алексеева. – М.:Высшая школа, 2000. – 479с.: ил.- ISBN 5-06-002691-4.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Основы проектирования приборов и систем. Методические указания по изучению дисциплины по направлению подготовки 12.03.01 "Приборостроение"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Конструирование и технология производства приборов и систем : учебное пособие / П. П. Пивнев [и др.]. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 143 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1088193 .
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кревченко, Ю. Р. Проектирование измерительных приборов и систем : учебное пособие / Ю. Р. Кревченко, Д. В. Шайхутдинов. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 283 с. — ISBN 978-5-9997-0526-6. —URL: https://e.lanbook.com/book/180931 .
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Марков, А.В. Основы проектирования измерительных приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Марков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 48 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63692 .
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алиев, Т.И. Основы проектирования систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Алиев. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 120 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70969 .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Компьютерный класс
Контроль самостоятельной работы		Компьютерный класс
Практические занятия и семинары		Компьютерный класс