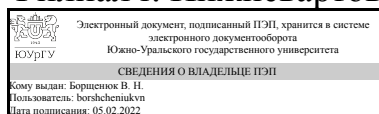


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Нижневартовск



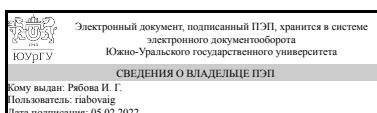
В. Н. Борщенок

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

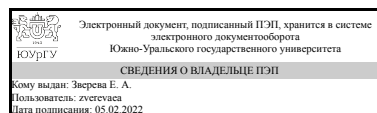
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



И. Г. Рябова

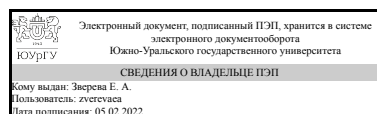
Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Е. А. Зверева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.пед.н.



Е. А. Зверева

Нижневартовск

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
<p>Метрология, стандартизация и сертификация, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Методы и средства измерений, Введение в приборостроение и измерительную технику, Электроника и микропроцессорная техника, Теоретические основы измерительных и информационных технологий, Практикум по измерительным и информационным технологиям, Материалы электронных средств, Теория вероятностей и математическая статистика, Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр), Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)</p>	<p>Измерение и учет энергоносителей, Методы и средства теплотехнических измерений, Компьютерные системы сбора и обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли</p>

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

Дисциплина	Требования
Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента	<p>Знает: способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; требования проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, организацию технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения</p> <p>Умеет: применять на практике способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; реализовать на практике контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, организовать технический контроль качества производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества</p> <p>Имеет практический опыт: навыками и знаниями статистических методов обработки информации; навыками работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, навыками технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества</p>
Введение в приборостроение и измерительную технику	<p>Знает: историю развития измерительной техники, современные проблемы приборостроительного производства, общие правила получения учебной информации. Иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза</p> <p>Умеет: моделировать системы и устройства получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, осуществлять исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем предназначенных для передачи, приема и обработки информации</p> <p>Имеет практический опыт: создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных, создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных.</p>
Теоретические основы измерительных и информационных технологий	<p>Знает: математические модели информационных измерительных технологий, методов и средств измерений; метрологическое обеспечению разработки; основные тенденции развития</p>

	<p>техники и технологий в области приборостроения; математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики, основные принципы и методы поиска и анализа информации из различных источников. Умеет: использовать по назначению измерительную и вычислительную технику; анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач, представлять информацию и проекты в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных. Имеет практический опыт: навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.</p>
<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. , : основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов , вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ. Умеет: проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. , применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества , выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования. Имеет практический опыт: применения статистических методов контроля соответствия, использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля, обработки экспериментальных данных</p>
<p>Электроника и микропроцессорная техника</p>	<p>Знает: принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами., основы применения методов математического моделирования в приборостроении, основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-</p>

технологической документации, полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультимплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквadrантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков. Умеет: анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., пользоваться измерительными приборами., пользоваться современными средствами разработки проектной документации., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения Имеет практический опыт: расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных., проведения комплекса измерений по заданной методике, решения

	<p>проектных задач с использованием информационных технологий., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области</p>
<p>Методы и средства измерений</p>	<p>Знает: методики юстировки элементов измерительных приборов, основы метрологии: основные понятия метрологии; системы физических величин и их единиц; виды и методы измерений; результат измерения; условия измерений; обеспечение единства измерений; погрешности измерений; нормирование метрологических характеристик средств измерений; модели погрешностей средств измерений, основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований Умеет: проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин, использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, проводить экспериментальные исследования Имеет практический опыт: обработки данных измерительного эксперимента, проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования., получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований</p>
<p>Практикум по измерительным и информационным технологиям</p>	<p>Знает: принципы разработки проектно-конструкторской документации, в том числе технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, а также принципы разработки необходимого программного обеспечения, способы и методы осуществления контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; методы и средства проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; Умеет: разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, в том числе технические задания на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, а также разрабатывать необходимое программное обеспечение., контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; обрабатывать и</p>

	<p>анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, используя различные методы и средства; Имеет практический опыт: разработки проектно-конструкторской документации, в том числе технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, а также разработки необходимого программного обеспечения, контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции, обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований</p>
<p>Материалы электронных средств</p>	<p>Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле, основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов. , интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений. Имеет практический опыт: измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов</p>
<p>Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)</p>	<p>Знает: математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики., методы сбора, обработки, анализа научно-технической информации, методы и средства проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем; Умеет: рассчитывать метрологические характеристики средств измерений., осуществлять сбор, анализ необходимой информации, составлять отчеты по результатам проведенной работы, проводить монтаж, наладку, настройку, юстировку приборов и систем Имеет практический опыт: методами решения проектно-конструкторских и технологических за-дач с использованием</p>

	современных программных продуктов., составления отчетной документации по результатам сбора, обработки и анализа научно-технической информации; проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем; сервисного обслуживания и ремонта техники
Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр)	Знает: состав проектно-конструкторской документации, стандарты их оформления; методы сбора, обработки, анализа научно-технической информации; основные тенденции и направления развития измерительной техники, информационной техники и информационных технологий, их взаимосвязь со смежными отраслями; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи, способы организации работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки; технологию проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники; Умеет: выполнять проектно-конструкторские и технологические задачи с использованием современных программных продуктов., использовать основные программно-аппаратные средства; осуществлять сбор, обработку, анализ научно-технической информации по теме(заданию); составлять отчеты по проделанной работе; осуществлять поиск в сети интернет по заданной тематике, организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки Имеет практический опыт: решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов., основными программно-инструментальными и аппаратными средствами; логическими принципами построения информации, методологией самоподготовки и выполнения самостоятельной работы, организации работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 92,5 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	
Выполнение и защита самостоятельной работы (реферат, презентация)	27,5	27,5
Подготовка к практическим занятиям (оформление отчетной документации)	24	24
Подготовка к экзамену (тестирование, собеседование)	36	36
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
Выполнение и защита самостоятельной работы (реферат, презентация)	основная и дополнительная литература по дисциплине	7	27,5
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

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr	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	<p>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 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 %</p>	экзамен
2	7	Текущий контроль	выполнение и защита самостоятельной работы	1	5	<p>Отлично: уверенная защита и свободное владение материалом Хорошо: хорошая защита и достаточно высокий уровень владения материалом</p>	экзамен

						Удовлетворительно: средняя защита и средний уровень владения материалом Неудовлетворительно: отсутствие презентации и/или абсолютное невладение материалом	
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. максимальное количество баллов 5 баллов.	экзамен

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. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5

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 проектирования 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	+							+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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
Практические занятия и семинары		Компьютерный класс
Контроль самостоятельной работы		Компьютерный класс