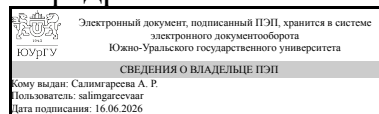


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



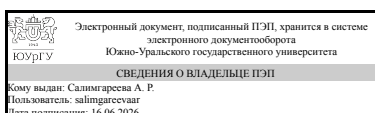
А. Р. Салимгареева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 Основы проектирования приборов и систем
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Информационно-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

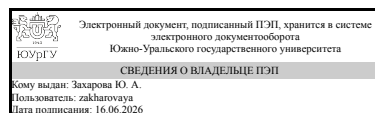
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



А. Р. Салимгареева

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. А. Захарова

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
Операционные системы, Компьютерные технологии, Электроника и микропроцессорная техника, Введение в приборостроение и измерительную технику, Методы и средства измерений, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Теория вероятностей и математическая статистика, Материалы электронных средств, Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр), Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Метрологическое обеспечение измерительной техники в нефтегазовой отрасли, Измерение и учет энергоносителей, Методы и средства теплотехнических измерений, Законодательная метрология, Компьютерные системы сбора и обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли

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

Дисциплина	Требования
Введение в приборостроение и измерительную технику	Знает: общие правила получения учебной информации. Иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза, историю развития измерительной техники, современные проблемы приборостроительного производства. Умеет: осуществлять исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем предназначенных для передачи, приема и обработки информации, моделировать системы и устройства получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах Имеет практический опыт: создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных., создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных.
Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента	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 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 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
Компьютерные технологии	Знает: Современные информационные технологии и программные средства., Современные информационные технологии и программные средства: блокчейн, искусственный интеллект и машинное обучение; квантовая

	криптография; системы аналитики поведения; блокчейн в кибербезопасности; автоматизация безопасности; биометрические технологии; секретное хранение данных; киберфизическая безопасность. Умеет: устанавливать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink., установить программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink. Имеет практический опыт: решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink., решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink.
Операционные системы	Знает: понятие операционной системы; классификацию операционных систем; структуры современной операционной системы, установки прав доступа к ресурсам, логики управления, взаимодействий и взаимосвязи в программах, процессах, памяти и аппаратном обеспечении. Умеет: применять эффективные решения по использованию механизмов управления многозадачностью; управлять файловыми системами; выбирать принципы межпроцессного взаимодействия; управлять методами виртуализации для эффективного использования ресурсов. Имеет практический опыт: настройки и работы с ключевыми составляющими, параметрами и процессами, особенностями операционных систем.
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., 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, демультиплексоры 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. , основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации, основы применения методов математического моделирования в приборостроении, основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами. Умеет: анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения, пользоваться современными средствами разработки проектной документации., пользоваться измерительными приборами. 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., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области, решения проектных задач с использованием информационных технологий., проведения комплекса измерений по заданной методике
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ. , 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 Умеет: выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования, 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 Имеет практический опыт: обработки экспериментальных данных, 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
Материалы электронных средств	Знает: 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, природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений. , выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов, измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры
Методы и средства измерений	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
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: методы и средства проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем., математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики., методы сбора, обработки, анализа научно-технической информации. Умеет: проводить монтаж, наладку, настройку, юстировку приборов и систем., рассчитывать метрологические характеристики средств измерений., осуществлять сбор, анализ необходимой информации, составлять отчеты по результатам проведенной работы. Имеет практический опыт: проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем; сервисного обслуживания и ремонта техники., методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов., составления отчетной документации по результатам сбора, обработки и анализа научно-технической информации.
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Знает: 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., 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. Умеет: организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки., 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. Имеет практический опыт: организации работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки., 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.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 60,5 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>	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>	119,5	119,5
Подготовка к практическим занятиям (оформление отчетной документации)	43,5	43,5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Выполнение и защита самостоятельной работы (реферат, презентация)	27,5	27,5
Подготовка к тестированию	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	12	4	8	0
2	Структурно-параметрический синтез прибора как средства	18	6	12	0

	измеренияСтруктурно-параметрический синтез прибора как Структурно-параметрический синтез прибора как средства измерения				
3	Основы конструирования электронной аппаратуры приборов	18	6	12	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	2
2	1	Обобщенная функциональная модель прибора.	1
3	1	Структура проектных работ и этапы проектирования приборов	1
4	2	Характеристики прибора как средства измерения. Построение метрологической модели прибора	2
5	2	Структурные методы повышения точности приборов: Метод отрицательной обратной связи Метод вспомогательных измерений	2
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.	2
8	3	Конструирование печатных плат. Выбор метода изготовления, материала и конструкции печатной платы	2
9	3	Конструктивный расчет элементов печатной платы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа 1. Принципы системного подхода к проектированию приборов Основные характеристики прибора как технической системы	2
2-3	1	Практическая работа 2. Обобщенная функциональная модель прибора	4
4	1	Практическая работа 3. Структура проектных работ и этапы проектирования приборов	2
5-6	2	Практическая работа 4. Характеристики прибора как средства измерения. Построение метрологической модели прибора	4
7-8	2	Практическая работа 5.Структурные методы повышения точности приборов: Метод отрицательной обратной связи Метод вспомогательных измерений	4
9-10	2	Практическая работа 6.Структурные методы повышения точности приборов: Итерационные методы. Методы образцовых мер. Тестовые методы	4
11-12	3	Практическая работа 7.Иерархический подход к конструированию электронной аппаратуры. Модульный принцип конструирования электронной аппаратуры.	4
13-14	3	Практическая работа 8.Конструирование печатных плат. Выбор метода изготовления, материала и конструкции печатной платы	4
15-16	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)	ПУМД, доп. лит. 1-3, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4.	7	43,5
Консультации и промежуточная аттестация	ПУМД, доп. лит. 1-3, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4., конспект лекций	7	12,5
Выполнение и защита самостоятельной работы (реферат, презентация)	ПУМД, доп. лит. 1-3, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4.	7	27,5
Подготовка к тестированию	ПУМД, доп. лит. 1-3, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4., конспект лекций	7	36

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 учебной деятельности по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179 в ред. 27.02.2024). 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: •	экзамен

						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 %	
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	-	5	При оценивании результатов учебной деятельности по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179 в ред. 27.02.2024).	экзамен

					На аттестационном мероприятии (экзамен) проводится оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Индивидуальный рейтинг обучающегося является основанием для выставления оценки по промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179 в ред. 27.02.2024). На аттестационном мероприятии (экзамен) проводится оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Индивидуальный рейтинг обучающегося является основанием для выставления оценки по промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга	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. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств [Текст] / под ред. О.В. Алексеева. – М.:Высшая школа, 2000. – 479с.: ил.- ISBN 5-06-002691-4.
2. 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.
3. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учебник / Е.М. Кудрявцев.- М.: ИЦ «Академия», 2011.-304 с.- ISBN 978-5-7695- 6004-0

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	Образовательная платформа Юрайт	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 458 с. — ISBN

			978-5-534-01039-8. — URL: https://urait.ru/bcode/536589 .
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Марков, А.В. Основы проектирования измерительных приборов : учебное пособие / А.В. Марков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 48 с. — URL : https://e.lanbook.com/book/63692 .
3	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учеб. пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Юрайт, 2024. — 270 с. — ISBN 978-5-534-03915-3. — URL: https://urait.ru/bcode/536745
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Основы проектирования и конструирования приборов и систем : учебное пособие / Н. Д. Наракидзе [и др.]. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-9997-0813-7. — URL: https://e.lanbook.com/book/391889 .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(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
Контроль самостоятельной работы		Занятия студентов проходят в компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 126 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 15 шт. 2. Проектор – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Колонки – 1шт. Имущество: 1. Компьютерный стол одноместный – 15 шт. 2. Парта ученическая (двухместная) – 8 шт. 3. Стул деревянный – 16 шт. 4. Стул компьютерный – 15 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул преподавателя – 1шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 202 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 17 шт. 2. Колонка – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран – 1 шт. 5. Камера видеонаблюдения – 1 шт. Имущество: 1. Парта ученическая (двухместная) – 14 шт. 2. Стол компьютерный (одноместный) – 19 шт. 3. Стул деревянный – 28 шт. 4. Стул компьютерный – 19 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул мягкий – 1 шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: 1. Пробковый стенд – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС

		Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. MathCAD 14 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Лекции		Занятия студентов проходят в компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 126 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 15 шт. 2. Проектор – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Колонки – 1шт. Имущество: 1. Компьютерный стол одноместный – 15 шт. 2. Парта ученическая (двухместная) – 8 шт. 3. Стул деревянный – 16 шт. 4. Стул компьютерный – 15 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул преподавателя – 1шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 202 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 17 шт. 2. Колонка – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран – 1 шт. 5. Камера видеонаблюдения – 1 шт. Имущество: 1. Парта ученическая (двухместная) – 14 шт. 2. Стол компьютерный (одноместный) – 19 шт. 3. Стул деревянный – 28 шт. 4. Стул компьютерный – 19 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул мягкий – 1 шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: 1. Пробковый стенд – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. MathCAD 14 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Практические занятия и семинары		Занятия студентов проходят в компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 126 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 15 шт. 2. Проектор – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Колонки – 1шт. Имущество: 1. Компьютерный стол одноместный – 15 шт. 2. Парта ученическая (двухместная) – 8 шт. 3. Стул деревянный – 16 шт. 4. Стул компьютерный – 15 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул преподавателя – 1шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 202 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 17 шт. 2. Колонка – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран – 1 шт. 5. Камера видеонаблюдения – 1 шт. Имущество: 1. Парта ученическая (двухместная) – 14 шт. 2. Стол компьютерный (одноместный) – 19 шт. 3. Стул деревянный – 28 шт. 4. Стул компьютерный – 19 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул мягкий – 1 шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: 1. Пробковый стенд – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. MathCAD 14 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».