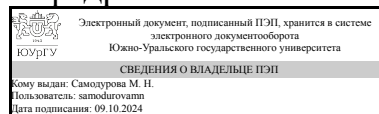


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



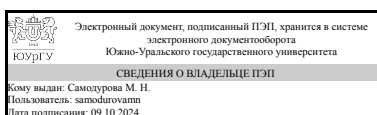
М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.10 Моделирование 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

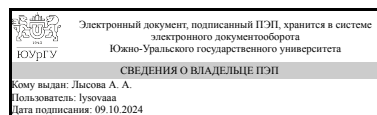
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
доцент



А. А. Лысова

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование знаний, умений и навыков в области построения и моделирования приборов. Задачи: изучение принципов построения моделей приборов, приемов формулирования на них задач и методов их решения; формирование умений использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплины «Моделирование приборов» включает в себя лекционный раздел и лабораторные работы. Раздел 1. Основные понятия теории моделирования приборов. Раздел 2. Математические схемы моделирования приборов – статические модели. Раздел 3. Математические схемы моделирования приборов – динамические модели.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок	Знает: методику моделирования схем приборов, отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока
ПК-6 Способность применять существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.	Имеет практический опыт: применения существующих типовых решений в процессе моделирования измерительных приборов с использованием средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория гироскопических приборов, Физика, Основы построения баз данных, Физические основы получения информации, Методы и средства измерений, Численные методы в инженерных расчетах, Электромеханические измерительные и исполнительные устройства, Операционные системы, Компьютерные технологии, Теория вероятностей и математическая статистика, Информатика и программирование,	Основы инерциальной навигации, Интеллектуальные средства измерений, Проектирование приборов учета жидкости и газа, Средства измерения учета жидкости и газа, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)

Материалы электронных средств, Основы теории измерений, Физические основы электроники	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Информатика и программирование	Знает: математические основы вычислительной техники: системы счисления; формальная алгебра логики. , принципы работы современных информационных технологий., языки программирования: C++; методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения: поиск и критический анализ информации. Имеет практический опыт: использования информационных технологий для решения задач в области прикладной информатики: существующих типовых решений и шаблоны проектирования программного обеспечения типовых задач профессиональной деятельности
Компьютерные технологии	Знает: Современные информационные технологии и программные средства: блокчейн, искусственный интеллект и машинное обучение; квантовая криптография; системы аналитики поведения; кибербезопасности; автоматизация безопасности; биометрические технологии; секьюрити; киберфизическая безопасность., Современные информационные технологии и программные средства: установка и настройка программного обеспечения: работа с файлами в среде Simulink., установка и настройка программного обеспечения: работа с файлами в среде Simulink. Имеет практический опыт: решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных систем: стандартных динамических звеньев в среде Simulink., решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink.
Численные методы в инженерных расчетах	Знает: основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций. Приближенное интегрирование функций. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы численной оптимизации задач минимизации. Умеет: обрабатывать и представлять данные экспериментов: использовать методы вычислительной математики., применять общинженерные методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач, применения современных технологий программирования для решения математических задач
Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов: основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства: диоды: полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высоковольтные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, характеристики и параметры; токораспределение, схемы включения, 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 - триоды; трехэлектродные приборы - триисторы; четырехэлектродные приборы -полностью управляемые симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения по

	исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации реш... использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и пар... полупроводниковых приборов.
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обесп... основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, ти... распределения случайных величин, особенности организации технического контро... статистических методов; вероятностные модели в измерительной технике; дисперс... регрессионный анализ. Умеет: проводить контроль соответствия разрабатываемых... нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции... однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; с... модели объекта исследования. Имеет практический опыт: применения статистичес... соответствия, использования методов теории вероятностей и математической стат... профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального ис... технического контроля
Физика	Знает: методы и средства измерения физических величин., фундаментальные закон... методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квант... молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, воз... оптики. Умеет: применять математические методы, физические законы и вычислит... решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять ф... обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический ан... рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерен... погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при ре... задач., применять математические модели и методы, физические модели и законы... задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинет... электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; пр... методы, физические законы и вычислительную технику для решения практическ... бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь вып... общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с други... эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить гр... опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы пр... задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов. Имеет прак... организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и... исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкрет... содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, п... и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам иссле... измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обр... экспериментальных данных и оценки точности измерений., применения фундамен... основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как... при научном эксперименте., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по л... посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем., оформлени... исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой изме... обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения... результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работ... справочной литературой.
Теория гироскопических приборов	Знает: методику моделирования гироскопических приборов по их кинематическим... методику моделирования гироскопических приборов по их кинематическим схема... опыт: проведения измерений по заданной методике с выбором средств измерений... измерений, оформлением результатов исследований и разработок
Основы построения баз данных	Знает: основы проектирования и создания баз данных, включая реляционные базы данны... -моделирование. Язык запросов SQL: операторы SELECT, INSERT, UPDATE и DEL... моделирование: основные элементы и этапы проектирования. Изобразительные ср... моделирования: диаграммы сущность-связь и атрибуты., современные тенденции р... области построения баз данных. Умеет: использовать существующие и разрабаты... проектировать и создавать простейшие базы данных; производить получение, обно... удаление данных из базы при помощи языка программирования баз данных; произ...

	администрирование и обслуживание баз данных. Имеет практический опыт: нормативные акты, касающиеся баз данных; получения, обновления, добавления и удаления данных из базы при программировании баз данных., чтения и анализа актуальной научной литературы по базам данных; проектирования баз данных.
Операционные системы	Знает: понятие операционной системы; классификацию операционных систем; структуру операционной системы, установки прав доступа к ресурсам, логики управления, взаимодействия в программах, процессах, памяти и аппаратном обеспечении. Умеет: принимать решения по использованию механизмов управления многозадачностью; управлять процессами, выбирать принципы межпроцессного взаимодействия; управлять методами виртуального использования ресурсов. Имеет практический опыт: настройки и работы с ключевыми параметрами и процессами, особенностями операционных систем.
Электромеханические измерительные и исполнительные устройства	Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых функциональных блоков. Умеет: Имеет практический опыт: проведения измерений, экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов, оформлением результатов исследований и разработок
Основы теории измерений	Знает: основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений; метрологические характеристики средств измерений; принципы нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории точности измерений; алгоритм организации измерительного эксперимента, математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования измерений; механизм образования погрешности средств измерений. Умеет: рассчитывать погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной погрешности измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайных погрешностей измерения, анализировать систематическую погрешность измерения, приводить погрешность измерения к единице измерения. Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерения., математического моделирования функции преобразования средства измерения
Физические основы получения информации	Знает: основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей; методы уменьшения погрешности и методы их уменьшения., общую культуру и приёмы работы в коллективе; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при реализации командной работы. Умеет: применять математический аппарат для расчета параметров средств измерения., работать в составе группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученные работы всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: проведения исследований измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений различных физических величин; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента
Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электрическом и магнитном поле., основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений. Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом их свойств и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: проведения работ с информацией о технологии материалов электронных средств; проведения работ в областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры; работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей измерений с образцами материалов.
Методы и средства измерений	Знает: системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Резервы повышения точности измерений. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных., методики выбора средств измерения. Умеет: применять методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; выбирать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения различных физических величин., проводить экспериментальные исследования. Имеет практический опыт: проведения измерений различных физических величин и обработки измерительной информации.

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
		7
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)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к зачету	26,88	26,88
Подготовка к лабораторным работам	26,87	26,87
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	Основные понятия теории моделирования приборов	4	4	0	0
2	Математические схемы моделирования приборов – статические модели	22	6	0	16
3	Математические схемы моделирования приборов – динамические модели.	22	6	0	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Основные понятия теории моделирования приборов	4
3	2	Математические схемы моделирования приборов – статические модели	2
4	2	Математические схемы моделирования приборов. Структура системы. Структура модели	2
5	2	Линейная модель. Множественная модель. Ошибка модели. Способы коррекции модели. Процесс уточнения модели	2
6	3	Математические схемы моделирования приборов – динамические модели	2
7	3	Связь свойства и поведения. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка. Общий случай динамической регрессионной модели в виде дифференциального уравнения. Динамическая регрессионная модель в виде фильтра Калмана.	2
8	3	Схема динамической модели. Компьютерная реализация регрессионных моделей.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	2	Статистическое моделирование приборов в среде Simulink, VisSim; оценка точности и достоверности результатов моделирования.	4
3,4	2	Исследование статики приборов измерения давления	4
5,6	2	Статическое моделирование калибратора давления	4
7,8	2	Статическое моделирование калибратора давления с регулятором расхода, глухой камерой и обратной связью	4
9	3	Динамическое моделирование приборов в среде Simulink, VisSim; оценка точности и достоверности результатов моделирования	2
10,11	3	Динамика приборов измерения давления	4
12,13	3	Моделирование динамики калибратора давления с регулятором расхода, глухой камерой и обратной связью	4
14,15	3	Оптимизация параметров приборов измерения давления	4
16	3	Модель погрешностей	2

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 зачету	1 (Глава 1 стр. 20-44; глава 2 стр. 45-70; глава 4 стр.108-130); 2 (Глава 2 стр.82-90); 3 (Глава 2, стр. 47-62) ЭБС Лань Шевчук В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем.Издательство "Физматлит". 2011. - 320 с.	7	26,88
Подготовка к лабораторным работам	1 (Глава 1 стр. 20-44; глава 2 стр. 45-70; глава 4 стр.108-130); 2 (Глава 2 стр.82-90); 3 (Глава 2, стр. 47-62)	7	26,87

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется в ПА
1	7	Проме- жуточная аттестация	Все разделы	-	10	Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно- рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0	зачет

						баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	
5	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	зачет
6	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 5	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	зачет
7	7	Текущий	Лабораторная	1	10	Правильность и полнота выполнения работы	зачет

		контроль	работа 6			– 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	
8	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 7	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	зачет
9	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 8	1	10	Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде защиты отчетов выполненных работ. На защиту дается 20 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.	Положения
--	--	-----------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-3	Знает: методику моделирования схем приборов, отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: применения существующих типовых решений в процессе моделирования измерительных приборов с использованием средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Советов, Б. Я. Моделирование систем Практикум: Учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы" Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 294,[1] с. ил.
- Введение в математическое моделирование Учеб. пособие для студентов вузов В. Н. Ашихмин, М. Г. Бояршинов, М. Б. Гитман и др.; Под ред. П. В. Трусова. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 332 с.
- Боднер, В. А. Измерительные приборы Т. 1. Теория измерительных приборов. Измерительные преобразователи Учеб. для вузов по спец. "Приборы точ. механики": В 2-х т. - М.: Издательство стандартов, 1986. - 390 с. ил.
- Боднер, В. А. Измерительные приборы Т. 2 Методы измерений, устройство и проектирование приборов Учеб. для вузов по спец. "Приборы точ. механики": В 2-х т. - М.: Издательство стандартов, 1986. - 223 с. ил.

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 лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по лабораторным работам

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шевчук В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем. Издательство "Физматлит". 2011. - 320 с. https://e.lanbook.com/book/5301

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(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
Лабораторные занятия	536 (3б)	Компьютерный класс 20 ПК и мультимедийная техника .
Лекции	534 (3б)	Компьютерная и мультимедийная техника