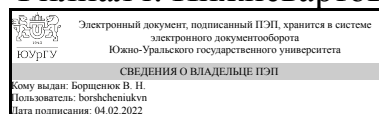


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Нижневартовск



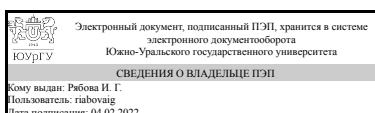
В. Н. Борщенок

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06 Цифровые измерительные устройства
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

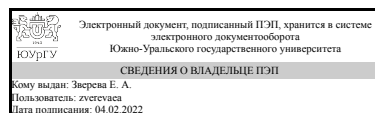
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



И. Г. Рябова

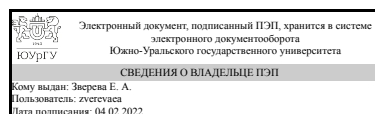
Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Е. А. Зверева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.пед.н.



Е. А. Зверева

Нижневартовск

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов знаний о непрерывных и дискретных сигналах, о способах получения и обработки информации в цифровом виде, принципах построения цифровых устройств для измерения электрических величин.

Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка студента в области микропроцессорных устройств, происходит знакомство с основными проблемами микропроцессорной техники, особое внимание уделяется способам получения и обработки информации в цифровом виде.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-2 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока | Знает: принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях Умеет: проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок Имеет практический опыт: разработки и моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства |
| ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок | Знает: принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств Умеет: выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок Имеет практический опыт: оформления результатов исследований и разработок |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли, Метрология, стандартизация и сертификация, Академия интернета вещей, Методы и средства измерений, Физические основы получения информации, Электроника и микропроцессорная техника, Микропроцессорная техника и компьютеры в приборостроении, Физические основы электроники, Физика | Измерение и учет энергоносителей, Интеллектуальные измерительные системы, Интеллектуальные средства измерений, Методы и средства теплотехнических измерений, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| Физические основы получения информации | <p>Знает: методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов, структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений, общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы, основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей</p> <p>Умеет: настраивать средства измерений, работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими, применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения</p> <p>Имеет практический опыт: обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин., применения средств измерений различных конструкций, работы в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ, исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента</p> |
| Академия интернета вещей | <p>Знает: методы сбора и анализа данных с устройств IoT., методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства., современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.</p> <p>Умеет: использовать распределенные вычислительные системы, облачные и мобильные технологии для разработки приложений "Интернета Вещей" (IoT). Имеет практический опыт: прототипирования IoT-устройств с микрокомпьютерами Samsung</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Артикул, сенсорами и модулями беспроводной связи., Имеет практический опыт: обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT)., разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системой программной документации.</p> |
| <p>Метрология, стандартизация и сертификация</p> | <p>Знает: основы технического регулирования; основы сертификации средств измерения и контроля. , требования стандартизации, метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; технические средства измерений, их метрологические характеристики, процедуры калибровки и поверки средств измерений. Умеет: выбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; выполнять обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата., находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества. Имеет практический опыт: по сборке измерительных схем; измерения различных физических величин, использования различных категорий и видов стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; использования различных средств измерения; получения и обработки экспериментальных данных</p> |
| <p>Физика</p> | <p>Знает: методы и средства измерения физических величин., фундаментальные законы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. Умеет: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими., выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов, применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярнокинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач Имеет практический опыт: организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений. , коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем, оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте</p> |
| <p>Микропроцессорная техника и компьютеры в приборостроении</p> | <p>Знает: способы разработки и моделирования схемы отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока , нормативную базу подготовки отдельных видов технической документации Умеет: применять микропроцессорную технику и компьютеры в моделировании схем отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока ,</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями Имеет практический опыт: моделирования отдельных цифровых блоков, применения компьютерной техники в подготовке элементов технической документации</p> |
| <p>Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли</p> | <p>Знает: основные закономерности физических процессов, используемые в методах и средствах измерений в нефтегазовой отрасли; методы измерения основных физических величин; принципы построения и возможности использования средств измерения; методы анализа и коррекции погрешностей; правила нормирования метрологических характеристик средств измерений. Умеет: правильно оценивать основные проблемы и перспективы развития измерительной техники; правильно выбирать и использовать средства измерений; использовать паспортные данные для оценки эксплуатационных и метрологических характеристик; оценить возможные методические и инструментальные погрешности средств измерений. Имеет практический опыт: навыками экспериментальных исследований средств измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений и их грамотного использования в измерительных задачах.</p> |
| <p>Физические основы электроники</p> | <p>Знает: физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. , методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов. Умеет: различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. , экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов., работы с соответствующим измерительным оборудованием.</p> |
| <p>Электроника и микропроцессорная техника</p> | <p>Знает: основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами., принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., основы применения методов математического моделирования в приборостроении, 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,</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| | <p>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. , основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации Умеет: анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., пользоваться измерительными приборами., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения, пользоваться современными средствами разработки проектной документации. 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, самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области, решения проектных задач с использованием информационных технологий.</p> |
| <p>Методы и средства измерений</p> | <p>Знает: основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований, 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 Умеет: проводить экспериментальные исследования , проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин, использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования Имеет практический опыт: получения и обработки данных при проведении</p> |

| | |
|--|--|
| | экспериментальных исследований, обработки данных измерительного эксперимента, проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования. |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 55,25 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) | 24 | 24 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 8 | 8 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 52,75 | 52,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 32,75 | 32,75 | |
| Подготовка к выполнению лабораторных работ | 20 | 20 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 7,25 | 7,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет,КП | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 2 | Работа с портами ввода-вывода микроконтроллера | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Измерение временных интервалов | 10 | 4 | 2 | 4 |
| 4 | Чтение и запись измеряемой информации | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 5 | Система прерываний. Приоритеты задач в цифровых измерительных устройствах | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | Аналого-цифровой преобразователь. Использование АЦП в цифровых измерительных устройствах | 12 | 6 | 0 | 6 |
| 7 | Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах | 10 | 6 | 0 | 4 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Введение. Архитектура микроконтроллера STM32. Особенности составления программ для микроконтроллеров. Библиотека HAL. Конфигуратор STM32Cube. Обзор компиляторов, программаторов. Среда разработки IAR Embedded Workbench for ARM Cortex. | 2 |
| 2 | 2 | Работа с портами ввода-вывода микроконтроллера. Режимы работы линий портов ввода-вывода. Конфигурация линий. | 2 |
| 3 | 3 | Тактирование микроконтроллера. Таймеры-счетчики. Работа таймеров-счетчиков в режимах ШИМ, ЧИМ. | 4 |
| 4 | 4 | Память микроконтроллера. Сохранение настроек во FLASH-память. Считывание настроек. Загрузка программы через Bootloader. | 2 |
| 5 | 5 | Система прерываний микроконтроллера. Приоритеты прерываний | 2 |
| 6 | 6 | Аналого-цифровой преобразователь. Основные и дополнительные каналы. Работа в режиме прерываний. Прямой доступ к памяти. Подключение измерительных аналоговых сигналов. | 6 |
| 7 | 7 | Интерфейсы связи. Последовательные интерфейсы SPI, I2C, UART. Опрос датчиков с использованием интерфейсов. | 6 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Создание проекта для микроконтроллера STM32 с использованием программы-конфигуратора STM32CubeMX, среды разработки IAR Embedded Workbench | 2 |
| 2 | 2 | Работа с линиями портов ввода-вывода. Подключение дискретных управляющих сигналов (тумблер, кнопка), формирование дискретной выходной информации (светодиоды) | 2 |
| 3 | 3 | Таймеры-счетчики. Система тактирования. Расчет временных интервалов в зависимости от частоты тактирования таймера-счетчика. Расчет скважности и коэффициента заполнения в режиме ШИМ | 2 |
| 4 | 4 | Таймеры-счетчики. Система тактирования. Расчет временных интервалов в зависимости от частоты тактирования таймера-счетчика. Расчет скважности и коэффициента заполнения в режиме ШИМ | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Работа с портами ввода-вывода | 2 |
| 2 | 3 | Таймеры-счетчики | 4 |
| 3 | 6 | Аналого-цифровой преобразователь | 6 |
| 4 | 7 | Интерфейсы связи | 4 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | Конспект лекций | 7 | 32,75 |

| | | | |
|--|---|---|----|
| Подготовка к выполнению лабораторных работ | конспект лекций, основная и дополнительная литература по дисциплине | 7 | 20 |
|--|---|---|----|

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 | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------------|--|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 7 | Курсовая работа/проект | Проектирование цифрового измерительного устройства | - | 5 | <p>Отлично: работа выполнена самостоятельно, в соответствии с методическими рекомендациями, безошибочно, с необходимыми пояснениями, оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов, рассчитана полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства, сделаны выводы по работе.</p> <p>Хорошо: соответствии с методическими рекомендациями, с незначительными замечаниями к выполнению и оформлению, с необходимыми пояснениями. Оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов, рассчитана полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства, сделаны выводы по работе.</p> <p>Удовлетворительно: работа выполнена самостоятельно, в соответствии с методическими рекомендациями, без грубых ошибок, с необходимыми пояснениями, оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов с небольшими замечаниями, сделаны выводы по работе. Полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства не рассчитана.</p> <p>Неудовлетворительно: проект цифрового измерительного</p> | кур-совые проекты |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-----------------------|---|-----|---|-------|
| | | | | | | устройства выполнен с ошибками, оформление пояснительной записки не соответствует требованиями стандартов, выводы по работе сделаны не верно. В отчете нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. | |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа 1 | 1 | 5 | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | зачет |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа 2 | 1 | 5 | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | зачет |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа 3 | 1 | 5 | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | зачет |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа 4 | 1 | 5 | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов 4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов 3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | зачет |
| 6 | 7 | Промежуточная аттестация | Тестирование | - | 100 | баллы соответствуют % соотношению правильных ответов на вопросы теста | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид | Процедура проведения | Критерии |
|-----|----------------------|----------|
|-----|----------------------|----------|

| | | |
|--------------------------|--|---|
| промежуточной аттестации | | оценивания |
| зачет | На зачете 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). | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| курсовые проекты | защита курсовых проектов | В соответствии с п. 2.7 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| ПК-2 | Знает: принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях | + | | | | + | + | + |
| ПК-2 | Умеет: проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок | + | | | | + | + | + |
| ПК-2 | Имеет практический опыт: разработки и моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства | + | | | | + | + | + |
| ПК-5 | Знает: принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств | + | + | + | | | | + |
| ПК-5 | Умеет: выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок | + | + | + | | | | + |
| ПК-5 | Имеет практический опыт: оформления результатов исследований и разработок | + | + | + | | | | + |

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. Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств [Текст]/В.Б. Топильский.- М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2006.-232с.- ISBN 5- 94774-331-0.

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания по изучению дисциплины

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 издательства Лань | Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. https://e.lanbook.com/book/111201 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. https://e.lanbook.com/book/155680 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0327-6. https://e.lanbook.com/book/124629 |
| 4 | Основная литература | Электронно-библиотечная система Znanium.com | Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1758031 . |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. 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 | | Мультимедийная аудитория с проектором и компьютером. Опционально необходим выход с компьютера в Интернет. |
| Практические занятия и семинары | | Компьютерный класс, ПК подключенные к сети Интернет, пакет прикладных программ |
| Лабораторные занятия | | Компьютерный класс, ПК подключенные к сети Интернет, пакет прикладных программ |