Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Форма утверждена научно-методическим советом

университета протокол № 3 от 16 декабря 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета МТС,

к.т.н.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.М.Деревяшкин

« 30 » августа 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине (модулю) «**Интеллектуальная электроника**»,

для образовательной программы по направлению

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»,

квалификация – бакалавр,

программа академического бакалавриата,

форма обучения – очная,

год начала подготовки (по учебному плану) – 2015

**Факультет** мультисервисных телекоммуникационных систем (МТС) **Кафедра** Технической электроники

**Разработчик:** к.т.н., доцент Бялик Александр Давидович

(УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ, ЗВАНИЕ, ФИО полностью)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПОДПИСЬ)

Новосибирск 2017

1. **ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ   
   ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код | Содержание компетенции | Результаты освоения |
| ПК6 | *готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования* | Знает: методы поиска необходимой технической информации для расчета чувствительных элементов датчиков и исполнительных устройств  Умеет: составлять функциональную модель приборов интеллектуальной электроники  Владеет: навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств |
| ОПК7 | *способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности* | Знает: основные классы адаптивных датчиков и исполнительных устройств  Умеет: пользоваться характеристиками и параметрами измерительных преобразователей и исполнительных устройств  Владеет: навыками анализа и синтеза схем измерений |

**2. местО дисциплины (модуля)   
в структуре образовательной программы**

*Дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Шифр дисциплины в рабочем учебном плане – Б1.В.ДВ.06.01, читается в 8 семестре*

Изучению данной дисциплины предшествуют такие дисциплины как:

*Введение в специальность, Метрология, стандартизация и технические измерения, электроника, Основы конструирования электронных средств, Элементная база электронной техники, Оптоэлектроника и нанофотоника,* *Интегральные оптоэлектронные устройства и системы, Основы конструирования электронных средств, Основы наноэлектроники, Схемотехника и системотехника*

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: *Проектирование электронных средств на основе микроконтроллеров, Проектирование устройств на печатных платах, Производственная практика, Преддипломная практика (рассредоточенная), Преддипломная практика*

**3. ОБЪЁМ дисциплины (модуля)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 | Всего |
| Лекции, часов |  |  |  |  |  |  |  | 24 | 24 |
| Лабораторные работы, часов |  |  |  |  |  |  |  | 24 | 24 |
| Практические занятия, часов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего аудиторных занятий, часов |  |  |  |  |  |  |  | 48 | 48 |
| - из них в интерактивной форме, часов |  |  |  |  |  |  |  | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа студентов, часов |  |  |  |  |  |  |  | 24 | 24 |
| Количество часов, отводимых на экзамен |  |  |  |  |  |  |  | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость дисциплины, **часов** |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 108 |
| **Формы и сроки контроля:** | | | | | | | | | |
| Курсовая работа / проект |  |  |  |  |  |  |  | Х |  |
| Расчетно-графическое задание |  |  |  |  |  |  |  | Х |
| Коллоквиум |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Контрольная работа |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Зачет |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Экзамен |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Общая трудоемкость дисциплины, **ЗЕ\*** |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 3 |

**\*Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36часам.**

**4. Содержание дисциплины (МОДУЛЯ)**

**4.1. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ**

| № учеб. недели | Наименование **лекционных** тем (разделов) дисциплины и их содержание | Часов |
| --- | --- | --- |
| 1 | 1. Интеллектуальные системы электроники. Определения, структурная схема, примеры реализации | **4** |
| 2 | 2 . Датчики. Основные принципы функционирования. Измерительные параметры датчиков. Физические эффекты, используемые при построении датчиков. | **4** |
| 3 | 3. Некоторые технологические особенности изготовления датчиков | **2** |
| 4 | 4. Структурная организация схем измерения | **4** |
| 5 | 5. Блок электронной обработки аналогового сигнала (на примере ОУ) | **2** |
| 6 | 6. АЦП. ЦАП. Шины передачи данных | **2** |
| **7** | 7. Исполнительные устройства (актюаторы) | **2** |
| 8 | 8. Примеры реализации интеллектуальных устройств. Охранные системы, электронные ключи, системы инженерного оборудования зданий | **4** |
|  |  |  |
| **ВСЕГО** | | **24** |

**4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ\***

| № учеб. недели | Наименование лабораторных работ, практических занятий | № раздела | Объем в часах |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Входной контроль |  | 2 |
| 2 | Л.р№1. «Исследование датчиков положения как элемента охранных систем» | 1,4,8 | 2 |
| 2 | Защита темы «Исследование датчиков положения как элемента охранных систем» | 1,4,8 | 2 |
| 2 | Л.р№2. «Исследование режимов работы блока электронной обработки аналогового сигнала» | 1,5,7 | 2 |
| 3 | Защита темы «Исследование режимов работы блока электронной обработки аналогового сигнала» | 1,5,7 | 2 |
| 3 | Л.р№3. «Исследование датчиков массового расхода воздуха» | 1,5,6 | 2 |
| 4 | Защита темы «Исследование датчиков массового расхода воздуха» | 1,5,6 | 2 |
| 4 | Л.р№4. «Исследование функционирования АЦП /ЦАП» | 1,5,6 | 2 |
| 5 | Защита темы «Исследование функционирования АЦП /ЦАП» | 1,5,6 | 2 |
| 5 | Л.р№5. «Исследование функционирования микронасоса» | 1,4,5 | 2 |
| 6 | Защита темы «Исследование функционирования микронасоса» | 1,4,5 | 2 |
| 7 | Доработки | 1,2,8-10 | 1 |
| 8 | Доработки | 1,2,8-10 | 1 |
|  |  |  |  |
| **ВСЕГО** | | | **24** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды и содержание самостоятельной работы | Количество  ЗЕ /часов | Формы и контроль |
| Подготовка к лекциям | 0,11/4 | Экзамен |
| Подготовка к ЛР | 0,67/24 | Допуск, выполнение и защита ЛР |
| Подготовка к инновационным формам  работы | 0,22/8 | Дискуссия |
| Выполнение РГР | 0,22/8 | Поэтапный контроль выполнения, защита |
| Подготовка к сдаче экзамена | 1/36 | Экзамен |
| **ВСЕГО** | 2,22/80 |  |

\* Заполнять при наличии данного вида учебной работы

**6. перечень инновационных форм учебных занятий**

**Виды учебных занятий**: лекции (ЛК), практические (семинарские) занятия (ПЗ), лабораторная работа (ЛР), индивидуальные (групповые) консультации (К), самостоятельная работа студентов (СРС) по выполнению различных видов заданий.

**Применение инновационных форм** учебных занятий: развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

| № п/п | Тема | Объем в часах | Вид учебных занятий | Используемые инновационные формы занятий |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Расчет функций преобразования амплитудных волоконно-оптических датчиков давления рефлектометрического типа | *9* | *СРС* | *анализ конкретных ситуаций* |
|  |  |  |  |  |
| **ВСЕГО** | | ***9*** |

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

* 1. Список основной литературы

1. [Войтович, И. Д.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRBIS&P21DBN=IRBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%BE%D0%B9%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87,%20%D0%98.%20%D0%94.) Интеллектуальные сенсоры [Текст] : учеб. пособие / И. Д. Войтович, В. М. Корсунский. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 623с. - 490 р.

2. [Игнатов, А. Н.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRBIS&P21DBN=IRBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%98%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2,%20%D0%90.%20%D0%9D.) Классическая электроника и наноэлектроника [Текст] : учеб. пособие / А.Н. Игнатов, Н.Е. Фадеева, В.Л. Савиных. - М. : Флинта : Наука, 2009. - 725 с. - Библиогр.: с. 715-716.

7.2 Список дополнительной литературы

1. [Джексон,Р.Г.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRBIS&P21DBN=IRBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%BD,%20%D0%A0.%20%D0%93.) Новейшие датчики [Текст] : учеб.-моногр. / Р. Г. Джексон ; пер. с англ. под ред. В. В. Лучинина. - 2-е изд., доп. - Москва : Техносфера, 2008. - 397, [3] с. : ил. - (Мир электроники

2. [Виркунин, А. О.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SEW&P21DBN=SEW&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90.%20%D0%9E.) Волоконно-оптические датчики [Текст] / А. О. Виркунин // Инфосфера. - 2015. - № 67. - С. 16-17.

7.3 Информационное обеспечение (Интернет- ресурсы, в т.ч. ЭБС СибГУТИ).

1. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] :

учебное пособие / Афонин В. Л. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 222 с.

2. Цуканов, В. Н. Волоконно-оптическая техника [Электронный ресурс] : практическое

руководство / Цуканов В. Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 304 с.

  3. [Кудасов, Ю. Б.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IPRBOOK&P21DBN=IPRBOOK&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%9A%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2,%20%D0%AE.%20%D0%91.) Электрофизические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кудасов Ю. Б. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 184 с.

4. [Kим, K. K.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IPRBOOK&P21DBN=IPRBOOK&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=K%D0%B8%D0%BC,%20K.%20K.) Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Kим K. K. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. - 136 с.

**7.4**  **Учебно-методические материалы по дисциплине**

*1. Методические указания к лабораторным работам в электронной и печатной формах.*

*2. Методические указания по применению измерительных приборов.*

**7.5** **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении**

**образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень**

**программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. *Windows 7;*

**8 описание материально-технической базы**

*8.1. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) имеются мультимедийная аудитория № 205 для проведения* ***лекционных занятий****, оснащённые проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows с установленным программным продуктом Microsoft PowerPoint.*

*8.2. Для проведения* ***лабораторных работ*** *- аудитория № 205, оснащенные рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows, включенным в единую локальную сеть. В состав сетевого оборудования входит информационная среда* Multisim 14.0 *для выполнения виртуальных лабораторных работ.*

*8.3.* ***Для самостоятельной работы*** *студентов организован доступ к аудитории №,205, которые используются для проведения лабораторных работ.*

**9 методические указания для обучающихся по освоению**

**дисциплины (модуля)**

**9.1 Подготовка к лекциям**

*На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.*

*Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.*

*Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.*

*Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.*

**9.2 Подготовка к лабораторным работам**

*Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана* и *подбора рекомендуемой литературы.*

*Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.*

*В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.*

**9.3 Самостоятельная работа студентов**

*Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.*

*Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.*

*Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.*

*Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:*

*- повторение лекционного материала;*

*- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;*

*- изучения учебно-методической и научной литературы;*

*- изучения нормативно-правовых актов;*

*- решения задач, выданных на практических занятиях;*

*- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;*

*- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);*

*- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;*

*- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;*

*- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.*

*Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы (курсового проекта). Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.*

*К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.*

**9.4 Рекомендации по работе с литературой**

*Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.*

*При работе с литературой важно уметь:*

*- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;*

*- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;*

*- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;*

*- готовить доклады и презентации к ним;*

*- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;*

*- пользоваться реферативными и справочными материалами;*

*- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.*

*- пользоваться словарями и др.*

**9.5 Подготовка к промежуточной аттестации**

*При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:*

*- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;*

*- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;*

*- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).*

**10 СОГЛАСОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

| Кафедра | Ф.И.О. | Подпись | Дата |
| --- | --- | --- | --- |
| ТЭ | *Игнатов А.Н.* |  | *30.08.2017г.* |
| Отв. за ОПОП | *Гришина И.В.* |  | 30.08.2017г. |

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № 1 от "\_29\_" \_\_\_\_\_ августа \_\_\_\_\_2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине   
«Интеллектуальная электроника»**

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета МТС,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

к.т.н. В. М. Деревяшкин

« 30 » августа 2017г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО**

**КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**

**АТТЕСТАЦИИ**по дисциплине  
«**Интеллектуальная электроника**»,  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»,  
направленность (профиль) – Интегральная электроника и наноэлектроника,

квалификация – бакалавр,

программа академического бакалавриата,

форма обучения – очная,

год начала подготовки (по учебному плану) – 2015

**Факультет** мультисервисных телекоммуникационных систем (МТС) **Кафедра** техничнеской электроники (ТЭ)

**Разработчик:** к.т.н., доцент Бялик Александр Давидович

(УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ, ЗВАНИЕ, ФИО полностью)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПОДПИСЬ)

Новосибирск – 2017

1. **Перечень результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций)**

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у обучающихся компетенций, перечень которых и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы в представлен в таблице 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Индекс** | **Наименование компетенции** | **Этап** | **Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)** |
|  |  |  |  |
| ОПК 7 | *способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности* | 4 | Этап 1. Введение в специальность.  Этап 2. Электроника, Метрология, стандартизация и технические измерения, Основы конструирования электронных средств, Элементная база электронной техники, Оптоэлектроника и нанофотоника, Интегральные оптоэлектронные устройства и системы  Этап 3: Схемотехника и системотехника, Основы наноэлетроники, Основы конструирования электронных средств. |
| ПК-6 | *готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования* | 5 | Этап 1 Теоретические основы электротехники  Этап 2 Теоретические основы электротехники  Этап 3 Основы конструирования электронных средств, Основы проектирования печатных плат  Этап 4 Основы конструирования электронных средств, Антенно-фидерные устройства, Схемотехника и системотехника, Производственная практика,  Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине (модулю): экзамен (8 семестр).

1. **Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций**
   1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины (модуля) является уровень их освоения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шкала оценивания | Результат обучения | Критерий оценивания |
| ОПК – 7 - способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Знает: основные классы измерительных преобразователей | * Знает общие принципы классификации измерительных преобразователей и датчиков на их основе. |
| Умеет: пользоваться характеристиками и параметрами измерительных преобразователей | Умеет пользоваться характеристиками и параметрами измерительных преобразователей и датчиков на их основе. |
| Владеет: навыками анализа и синтеза измерительных преобразователей | * Представляет основы правильного функционирования датчиков. |
| Средний уровень | В дополнение к знаниям низкого уровня студент **знает:** принципы оценки и подбора параметров измерительных преобразователей | - Знает методику подбора элементов на основе общих принципов классификации измерительных преобразователей и датчиков на их основе. |
| В дополнение к умениям низкого уровня студент умеет: рассчитывать основные параметры изучаемых устройств | * -умеет: рассчитывать основные параметры измерительных преобразователей |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** методами экспериментального исследования изучаемых устройств | * -владеет основами постановки измерительного эксперимента |
| Высокий уровень | В дополнение к знаниям среднего уровня **знает:** принципы оценки и оптимизации параметров  интеллектуальных систем электроники | - Знает методику количественного расчета элементов на основе общих принципов классификации интеллектуальных систем электроники. |
| В дополнение к умениям низкого уровня **умеет:** осуществлять поиск перспективных технических решений при проектировании измерительных преобразователей | * - Демонстрирует результаты автоматизированного поиска перспективных решений |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** методами математического моделирования измерительных преобразователей | - Демонстрирует результаты математического моделирования заданного типа устройства. |
| ПК-6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Знает: основные типы деталей, узлов и модулей электронных средств | **Знает:** как осуществлять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств для построения и эксплуатации приборов и компонентов интеллектуальной электроники |
| Умеет: пользоваться характеристиками и параметрами измерительных преобразователей | * **Умеет** пользоваться программными пакетами для расчета расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств |
| Владеет: навыками анализа и синтеза измерительных преобразователей | **Владеет** навыками работы с поисковыми системами, позволяющими осуществить сбор информации для расчета чувствительных элементов датчиков и исполнительных устройств |
| Средний уровень | В дополнение к знаниям низкого уровня студент **знает:** принципы оценки и подбора параметров интеллектуальных систем электроники | - Знает методику подбора элементов на основе общих принципов классификации интеллектуальных систем электроники |
| В дополнение к умениям низкого уровня студент умеет: рассчитывать основные параметры изучаемых устройств | -умеет: рассчитывать основные параметры интеллектуальных систем электроники |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** методами экспериментального исследования изучаемых устройств | -владеет основами постановки измерительного эксперимента |
| Высокий уровень | В дополнение к знаниям среднего уровня **знает:** принципы оценки и оптимизации параметров при расчете деталей, узлов и модулей измерительных преобразователей | - Знает методику количественного расчета элементов на основе общих принципов классификации интеллектуальных систем электроники |
| В дополнение к умениям низкого уровня **умеет:** осуществлять поиск перспективных технических решений при проектировании интеллектуальных систем электроники | - Демонстрирует результаты автоматизированного поиска перспективных решений |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** методами математического моделирования интеллектуальных систем электроники | - Демонстрирует результаты математического моделирования заданного типа устройства. |

* 1. Таблица соответствия уровня формирования компетенций результатам промежуточной аттестации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля | Шкала оценивания | Индекс  компетенции | Уровень освоения |
| Экзамен | Удовлетворительно | ОПК-7, ПК-6 | Низкий (пороговый) |
| Хорошо | ОПК-7, ПК-6 | Средний |
| Отлично | ОПК-7, ПК-6 | Высокий |

1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Достижение результатов обучения по дисциплине оценивается в процессе её изучения в рамках лекционных занятий, выполнения лабораторных работ , прохождения текущего контроля и промежуточной аттестации. Студент изучает теоретический материал (как в рамках лекций и лабораторных занятий, так и самостоятельно) и выполняет практические задания (в рамках лабораторных работ). Контроль достижений результатов осуществляется: на лекционных занятий путем организации тематических дискуссий и наблюдения за ответами студентов, на лабораторных занятиях путем защиты результатов выполнения работы и выполнения дополнительных нестандартных заданий, путем демонстрации и защиты результатов и выполнения нестандартных заданий.

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлен в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид  деятельности | Тема (раздел) | Оценочные средства |
| ОПК- 7 - способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | |
| Лекция | Датчики. Основные принципы функционирования. Измерительные параметры датчиков. Физические эффекты, используемые при построении датчиков. | Дискуссия |
| Лекция | Некоторые технологические особенности изготовления датчиков | Дискуссия |
| Лекция | Структурная организация схем измерения | Дискуссия |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и практических занятий, связанных с компетенцией | Самостоятельная работа |
| ПК – 6 - готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | | |
| Лекция | Интеллектуальные системы электроники. Определения, структурная схема, примеры реализации | Дискуссия |
| Лекция | Датчики. Основные принципы функционирования. Измерительные параметры датчиков. Физические эффекты, используемые при построении датчиков. | Дискуссия |
| Лекция | Некоторые технологические особенности изготовления датчиков | Дискуссия |
| Самостоятельная работа |  | Самостоятельная работа |

1. **Типовые контрольные задания**
2. ОПК-7 - способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
   1. Темы дискуссий:

- Структурная организация схем измерения

- Блок электронной обработки аналогового сигнала (на примере ОУ)

- АЦП. ЦАП. Шины передачи данных

- Исполнительные устройства (актюаторы)

1. ПК6 - готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
   1. Темы дискуссий:
      * Датчики. Основные принципы функционирования. Измерительные параметры датчиков. Физические эффекты, используемые при построении датчиков.
      * Некоторые технологические особенности изготовления датчиков

1. **Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Размещен в электронной информационно-образовательной среде, на странице дисциплины и доступен по URL: https://eios.sibsutis.ru/course/view.php?id=68

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № 1 от "\_29\_" августа 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_