ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Директор института Высшая школа электроники и компьютерных наук ___

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранител в енстеме электронного документоборота ПОХВО-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Толанй А. В. Пользователь: gollain canneaum: 0.31.2.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Устройства функциональной электроники для направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств уровень Бакалавриат

профиль подготовки Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

форма обучения очная

кафедра-разработчик Конструирование и производство радиоаппаратуры

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., проф.

Электронный документ, водписанный ПЭП, хранится в системе электронного документоборога КОУПУ (Ожно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Bolirousu H, И. Подъзователь: votiovichin

Н. И. Войтович

Разработчик программы, к.техн.н., доцент

жеровный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога (Ожно-Урыкоского государственного увиверентета СБЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Зотов А. В. Пользователь: zotovay [Дата подписания 6,21,2021]

А. В. Зотов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе эмектронного документооборота ЮжрГУ (Ожно-Ураньского государственного унверситета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Куарин Л. П. Повъователь: kudraip [Дата подписанного 31: 2021]

Л. П. Кудрин

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование и развитие знаний у обучающихся об устройствах, принципах формирования и конструирования устройств функциональной электроники. Эти знания являются основой для правильного выбора функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры при проектировании электронной техники. Основными задачами данной дисциплины являются следующие: — изучение сущности физических явлений и характеристик, функциональных устройств радиоэлектроники, для построения на их основе радиоэлектронных средств; — получение представлений о конструкциях радиоэлектронных устройств, а также о современных и перспективных конструкциях функциональных устройств.

Краткое содержание дисциплины

Знать: — возможные способы реализации и принципы работы функциональных устройств радиоэлектроники; — основные свойства и области применения функциональных устройств радиоэлектроники; — номенклатуру и схемотехнические построения функциональных устройств радиоэлектроники; Уметь: — производить технически и экономически обоснованный выбор функциональных устройств радиоэлектроники; — производить проектирование схемотехнических элементов функциональных устройств радиоэлектроники; — исследовать экспериментально свойства функциональных устройств радиоэлектроники. иметь представление: — об устройстве, технологии, характеристиках и применении современных функциональных устройств радиоэлектроники;

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения | Планируемые результаты |
|--|--|
| ОП ВО (компетенции) | обучения по дисциплине |
| ПК-3 Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств | Знает: приемы поиска и анализа данных о устройствах функциональной электроники, физические основы функциональной электроники Умеет: обрабатывать и анализировать информацию о устройствах функциональной электроники Имеет практический опыт: информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств функциональной электроники |
| научную сущность проолем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат | IVMAAT HOUMAHATI HOUMHAHIIIA SHSHUA HOU |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Физические основы электроники, | Конструирование РЭС, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|-------------------------------|---|
| Физическая электроника | Знает: естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе электронных приборов, основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития электроники Умеет: применять для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для электронных приборов., представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о электронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой Имеет практический опыт: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при анализе физических процессов в электронных приборах, привлекать для их решения адекватный физикоматематический аппарат; проводить экспериментальные исследования электронных приборов и использовать информационные технологии, работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электронных устройств |
| Физические основы электроники | Знает: естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе электронных приборов, основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития электроники Умеет: применять для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для электронных приборов., представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о электронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой Имеет практический опыт: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при анализе физических |

| для их решения адекватный физикоматематический аппарат; проводить экспериментальные исследования электронных приборов и использовать информационные технологии, работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электронных устройств Знает: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, | | |
|--|---|---|
| математический аппарат; проводить экспериментальные исследования электронных приборов и использовать информационные технологии, работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные карактеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые вольы, однородные уравнения Тельмгольца, объемые резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение воль в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь апализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласования линии передачи с пагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных воли СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных воли СВЧ волноводов и резонаторы экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передачи с нагрузкой Имеет практический опыт-компьютерного моделирования радиноволи; модели элеменатарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближией, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерений; вости обработку данных физической и магчо-технической и иперемодноской научно-технической и иперемодноской и магчо-технической интературой | | процессов в электронных приборах, привлекать |
| экспериментальные исследования электронных приборов и использовать информационные технологии, работы с информационным системами, физическими моделями электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Тельмполыа, объемпые резопаторы, линик копетой длипы, проблему согласования и методы её решения, возбуждение воли в линиях передачи, тройники, мосты Умест: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные классы линий передачи, тройники, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, соговые характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скоростър распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с пагрузкой Имест практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследования линий передач, согласования линий передач, согласования линий передач, согласования линий передач, согласования электромагнитных полей; проведить измерения различных излучателей; поведение электромагнитных полей проводить измерения различных электромагнитных полей проводить измерения различных электрических и магнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных полей; проводить измерения различных электрических величин; грамотно использовать схические средства измерений; вести обработку данных физической питературой использоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | <u> </u> |
| приборов и использовать информационные технологии, работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные карактеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые кольны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмпые резопаторы, линии копечной длипы, проблему согласования и методы её решения, возбуждение воли в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные классы линий передачи с торктуру электромагнитных полей, основные карактеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитных полей, основные карактеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитных полья в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное соптасования пинии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знаст: основные полятия, уравнения и закопы электродинамики и распространения радновоми, модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей в пиремение и законы переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры зонах Умеет: оценивать основные параметры зонах Умеет: оценивать основные параметры зонах учено-технических ерествий; вести обработку данных уданных учено-технической литературой использов | | 1 |
| технологии, работы с информационными еистемами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электропиных устройств Знает: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение воли в линиях передачи, тройники, мосты Умест: знать уравнения Гелачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, ужополосное согласования силини передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с пагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволи; модели элекстродинамики и распространения радиоволи; модели элекстромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электроческих и магнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных полей; проводить измерения различных электроческой и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных полей прамотого электромагнитных полей прамотого учетововаться монографической и переходной подвотоку дапных физическом подчической и перемодекской научно-технической литературой и перемодекской научно-технической литературой и перемодекской научно-те | | <u> </u> |
| системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электропных устройств Знает: знать уравнения электропных устройств и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резопаторы, липии копчетной длипы, проблему согласования и методы её решения, возбуждение воли в липиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромае и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характерногомы с нагрузкой знает с основные понятия, уравнения и законы электрофитных полей в ближней, дальней и переходинамики и распространения радивоволь; модели электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электромагнитных полей; проводить измерений; вести обработку данных физического окспримента; пользоваться монографической и периодической паучно-техпической литературой | | |
| физическими моделями электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые воливы, однородные урависния Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение воли в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи стройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи стройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитных передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резопаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радноволи; модели электродинамики и распространения радноволи; модели электромагнитных полей; поведение электромагнитных полей; проводить измерений золях Умест: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерений закоческой сперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технические средства измерений; вести обработку данных физического оксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| Знает: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазопа и структуру электромагнитных полей, основные классы линий передачи СВЧ диапазопа и структуру электромагнитных полей, основные карактеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, гройники, мосты Умест: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ усгройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с пагрузкой Знаст: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радноволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оденивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных ложетрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | • |
| основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и метолы её решения, возбуждение воли в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитного поля в линиях передачи, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физической и периодической научно-технической литературой | | |
| и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решении, возбуждение воль в линиях передачи, тройники, мосты Умест: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передач, согласования линий передач с нагрузкой и разонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой передачи, согласования электромагнитных полей в ближней, дальней и перходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических и магнитных физических и магнитных физических уданных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение воли в линиях передачи, тройники, мосты Умест: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространісния, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных воли СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволи; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей в ближней; проводить измерения различных электрических и магнитных физического электромагнатных физического оксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласования линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных различных электрических и магнитных различных электрических и магнитных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической интературой | | и структуру электромагнитных полей, основные |
| волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волньовое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передаче с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электррических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | характеристики элементарных излучателей, |
| объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и меторы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знаст: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физической литературой | | знать направляющие системы и направляемые |
| проблему согласования и методы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с натрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передачи, согласования линий передачи с нагрузкой Знаст: основные понятия, уравнения и законы электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физическог и периодической научно-технической литературой | | волны, однородные уравнения Гельмгольца, |
| возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты Умест: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умест: оценивать основные параметры электромагнитных полей; поведение электромагнитных полей; поведение электромагнитных лектрических и магнитных физических и и магнитных физических и и магнитных физической и периодической научно-технической литературой | | объёмные резонаторы, линии конечной длины, |
| возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты Умест: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умест: оценивать основные параметры электромагнитных полей; поведение электромагнитных полей; поведение электромагнитных лектрических и магнитных физических и и магнитных физических и и магнитных физической и периодической научно-технической литературой | | проблему согласования и методы её решения, |
| основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических и магнитных физических средства измерений; вести обработку данных физическог о эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | возбуждение волн в линиях передачи, тройники, |
| и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических и имагнитных физических средства измерений; вести обработку данных физическог о эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | мосты Умеет: знать уравнения электродинамики, |
| Техническая электродинамика характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | основные классы линий передачи СВЧ диапазона |
| Техническая электродинамика характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | и структуру электромагнитных полей, основные |
| уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | Техническая электродинамика | |
| электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передаче с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных лолей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | • | |
| рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 11 11 |
| волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 - |
| волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| передачи с нагрузкой Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 |
| компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 |
| собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 10 |
| резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| линий передач с нагрузкой Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 |
| модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | · • • • |
| электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| переходной зонах Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 |
| параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| Физика излучения электромагнитных волн использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | |
| вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | | 1 |
| эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой | Физика излучения электромагнитных волн | |
| периодической научно-технической литературой | | 1 1 |
| | | 1 1 |
| INTERPETATION AND AND AND INTERPETATION AND AND AND AND AND AND AND AND AND AN | | |
| | | _ |
| операциями векторного анализа, основными | | _ · |
| • | | методами исследования электромагнитных полей |
| и на практике использовать эти знания для | | - |
| анализа физических и технических | | <u> </u> |
| характеристик изделий радиоэлектроники. | | |
| Знает: основы системного подхода, общие | | · · |
| принципы и методы конструирования РЭС; | | |
| Основы проектирования РЭС основные дестабилизирующие факторы и | Основы проектирования РЭС | |
| методы их конструктивного ослабления, | | методы их конструктивного ослабления, |
| современные тенденции развития электроники, | | |

| измерительной и выпислительной техники, информационных технологий и своей профессиопальной деятельности Умест: выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и приятым конструктивным решением РЭС; проводить простейшие конструктиреме речеты, применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных ередетв Имеет практический опыт: проектирования конструкций РЭС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать паучно-техническую информацию по тематике исследования, использовать, достижения отчественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умест: собирать и анализанизменный опыт с зарубежной опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных проектронных исторования опытализаровать истормания, законы и негоды сетественных наук, тепдепции развития микро- и напоэлектронных устройствах; пользоваться монотрафический и периодической научнотехнической литературой, привыскать для решения декватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физическим ипративом и примеро и напоэлектронных устройствах, пользоваться монотрафической и периодической прирострой, привыскать для решения декватный по сложности дизикоматематический аппарат и применять физический и периодический и периодический и периодический и периодический и применять физиче | | |
|---|---------------------------------------|---|
| профессиональной деятельности Умеет: выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и привитым конструктивным решением РЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты, применять данные для расчета и проектирования дсталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: проектирования конструкций РЭС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать паучно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общае принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический практронных средств знает-основные положения, законы и методы сстсетвенных паук, тепленции развития микро- и наноэлектроники, е стественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализа полупроводниковых микро- и напоэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической паучно- технической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физико- математический аппарат и примспить физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт; работы с информационными системами, физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт; работы с информационными системами, физические моделя для микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонау чую сущность проблем, | | |
| выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением РЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты., применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт; проектирования конструкций РЭС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает; обще принициы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет; собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт; сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт; сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт; сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический практический практический практический практический практический практический практический практической начно-технической и периодической научно-технической литературой, привлекать для решения алекватный по сложности физикоматематический и периодической научно-технической литературой, привлекать для решения алекватный по сложности физикоматематический аппарат и применать физический опът; работы с информацию о микро- и наноэлектронных средой привлекать для решения алекватный по сложности физикоматематический аппарат и применать физический опыт; работы с информациоными системами, физическим моделами микро- и наноэлектронных устройствах, пользоваться монотрафической и периодической нарчно-технической аппарат и применать физический опыт; работы с информациоными системами, физическими моделами микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнома учую суще | | |
| условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением РЭС; проводить простейщие конструкторские расчеты, применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: проектирования конструкций РЭС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоложектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический практиром данных данных данных данных данных данных данных данных обрабать неформацию оникро- и наноэлектронных приборов. Меет: представлять алекватный по сложности физикоматематический ипериодической научнотехнической и периодической научнотехнический опыт; работы с информационными системами, физико-математический оппатати применять физическими моделями микро- и наноэлектронных приборов. | | |
| конструктивным решением РЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты, применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и молулей электронных средств Имест практический опыт: проектирования конструкций РЭС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отсчественной и зарубежной науки, техники и технологии Знаст: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умест: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический пыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и метолы естественных наук, техренции развития микро- и наноэлектронных приборов. Умест: представлять адекватную современному уровно энаний паучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полуповодниковых моделях, пользоваться монографической и периодической паучнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематической литературой. Применять физической и периодической паучнотехнической литературой. Привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематической литературой. Привлекать для решения адекватных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математический аппарат и применять физические моделям микро- и наноэлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | * * |
| простейшие конструкторские расчеты, применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: проектирования конструкций РЭС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический пыт. сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естсетвенным наук, тепденции развития микро- и наноэлектронных приборов. Умест: представлять адекватную современному уровно знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имест практический опыт: работы с информационными системами, физические моделями микро- и наноэлектронных приборов. Имест практический опыт: работы с информационными системами, физический моделями микро- и наноэлектронных приборов. В мест практический опыт: работы с информационными системами, физический моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественномучную сущность проблем, | | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средетв Имеет практические и опыт проектирования конструкций РЭС первого структурного уровия, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и метолы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информациоными системами, физико-математический ипрарати приженять физические моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять сотественнюща учтую сущность проблем, | | |
| деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: проектирования конструкций РЭС первого структурного уровия, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знаст: общие припципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радноэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватичую современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решепия адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информациоными системами, физико-математический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных устройств двявялять сетественноных устройств, выявлять сетественноных устройств, выявлять сетественноных устройств, выявлять | | простейшие конструкторские расчеты., |
| Имеет практический опыт: проектирования конструкций РУС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования решения конкретных задач проектирования данных для расчета и проектирования диходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных средств адекватную современному уровно знаний паучную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информациоными системами, физико-математический аппарат и применять физические моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | применять данные для расчета и проектирования |
| Имеет практический опыт: проектирования конструкций РУС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования решения конкретных задач проектирования данных для расчета и проектирования диходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных средств адекватную современному уровно знаний паучную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информациоными системами, физико-математический аппарат и применять физические моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | деталей, узлов и модулей электронных средств |
| собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умест: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Зпает: основные положения, законы и методы сстественных наук, тепденции развития микро- и наноэлектронки, естественнонаучную сушность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровно знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлежать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работыс информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическим моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | Имеет практический опыт: проектирования |
| систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умест: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний паучную картипу мира, паходить и анализировать информацию о микро- и папоэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическим моделями микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическим моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | конструкций РЭС первого структурного уровня, |
| информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектронники, естественноначучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять алекватную современному уровни энаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физическием моделями микро- и наноэлектронных регройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | собирать, обрабатывать, анализировать и |
| информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектронники, естественноначучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять алекватную современному уровни энаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физическием моделями микро- и наноэлектронных регройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | систематизировать научно-техническую |
| использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии Знаст: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и напоэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровно знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и примениять физические модели для микро- и напоэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физико-математическим пларатом и физико-математическим прарать выявлять естественномаучную сущность проблем, | | · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| зарубежной науки, техники и технологии Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватиую современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическим моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | * * |
| Внает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картипу мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и напоэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физико-математическим аппаратом и физико-математическия аппаратом и напоэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умест: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имест практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знаст: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники , естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умест: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическии моделями микро- и наноэлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | <u> </u> |
| Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники , естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математический моделями микро- и наноэлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | 1 1 |
| Данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическими моделями микро- и наноэлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическим моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | Врепение в направление | |
| Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники , естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, | Введение в направление | <u> </u> |
| исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники , естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| деталей, узлов и модулей электронных средств Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровно знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физико-математическим пикро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | <u> </u> |
| Внает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники , естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информациоными системами, физико-математическим аппаратом и физическим моделями микро- и наноэлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| наноэлектроники, естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| при анализе полупроводниковых микро- и наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | 1 |
| наноэлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | 1 1 |
| адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| анализировать информацию о микро- и наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| наноэлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| монографической и периодической научнотехнической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| технической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| физические основы наноэлектроники решения адекватный по сложности физикоматематический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| математический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| математический аппарат и применять физические модели для микро- и наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | Физические основы наноэлектроники | |
| наноэлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | + isi icekie cenebbi ianosiekipoliiki | |
| опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | - |
| физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | |
| физическими моделями микро- и наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | опыт: работы с информационными системами, |
| наноэлектронных устройств, выявлять естественнонаучную сущность проблем, | | * |
| естественнонаучную сущность проблем, | | |
| | | |
| возникающих при анапизе физических | | естественнонаучную сущность проблем, |
| positingionalist tipit utumise quisi tecnix | | возникающих при анализе физических |
| процессов в микро- и | | процессов в микро- и |
| наноэлектронных приборах, привлекать для их | | * |
| решения адекватный физико-математический | | |
| аппарат и информационные технологии | | - |

4. Объём и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах Номер семестра 6 |
|--|-------------|--|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия: | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 35,75 | 35,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Изучение технической документации по устройствам функциональной электроники и подготовка отчетов | 23 | 23 |
| Изучение нормативной документации по устройствам функциональной электроники | 12,75 | 12.75 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

5. Содержание дисциплины

| No | Наименование разделов дисциплины | Объем аудитор | ных з | | видам в |
|---------|---|---------------|-------|------|---------|
| раздела | Transcription programs And American | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основы функциональной акустоэлектроники | 16,5 | 4 | 12,5 | 0 |
| | Основы функциональной диэлектрической электроники | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 1 3 | Основы функциональной полупроводниковой электроники | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 4 | Основы функциональной магнитоэлектроники | 5,5 | 2 | 3,5 | 0 |
| 5 | Основы функциональной оптоэлектроники | 2 | 2 | 0 | 0 |

5.1. Лекции

| No | № | Цаиманованна или кратков солорующия дакционного запятия | Кол-во |
|--------|---------|---|--------|
| лекции | раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | часов |
| 1 | 1 | Основы функциональной акустоэлектроники | 4 |
| 2 | 2 | Основы функциональной диэлектрической электроники | 4 |
| 3 | 3 | Основы функциональной полупроводниковой электроники | 4 |
| 4 | 4 | Основы функциональной магнитоэлектроники | 2 |
| 5 | 5 | Основы функциональной оптоэлектроники | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| No | No | | Кол- | 1 |
|---------|---------|---|-------|---|
| | - / c | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | во | |
| занятия | раздела | | часов | |

| 1 | 1 | Введение. Номенклатура элементной базы. Формы представления данных векторный анализатор цепей и формат данных Touchstone | 3 |
|---|---|---|-----|
| 2 | 1 | Акустоэлектронные фильтры. Тип фильтра, вносимые потери, групповое время запаздывания, неравномерность ослабления в полосе частот, коэффициент прямоугольности АЧХ. | 5 |
| 3 | 1 | Линии задержки. Время задержки, неравномерность задержки в полосе частот, фазовый сдвиг сигнала arg S21 [°], допустимая мощность. | 4,5 |
| 4 | 4 | Устройства памяти на ЦМД. Параметры запоминающих устройств на ЦМД. Номенклатура элементной базы. | 3,5 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| По | F | Выполнение СРС | | |
|---|---|---|---------|-------|
| 1. Игумнов, В.Н. Устройства функциональной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Игумнов, А.П. Большаков. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74794. — Загл. с экра-на. Изучить материал с 8 по 10 стр. (Введение, краткие характеристики направлений) Изучить материал с 12 по 36 стр. (Акустоэлектроника) Изучить материал с 59 по 80 стр. (Матнитоэлектроника) Изучить материал с 81 по 140 стр. (Функциональная оптоэлектроника) 2. Смирнов, Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ре-сурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5855. — Загл. с экрана. Изучить материал с 103 по 109 стр. (Линии задержки) Изучить материал с 109 по 121 стр. (Устройства частотной селекции) Проработать контрольные | | Список литературы (с указанием | | Кол- |
| 1. Игумнов, В.Н. Устройства функциональной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Игумнов, А.П. Большаков. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74794. — Загл. с экра-на. Изучить материал с 8 по 10 стр. (Введение, краткие характеристики направлений) Изучить материал с 12 по 36 стр. (Акустоэлектроника) Изучить материал с 29 по 80 стр. (Магнитоэлектроника) Изучить материал с 81 по 140 стр. (Функциональная оптоэлектроника) 2. Смирнов, Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники [Электроный ре-сурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5855. — Загл. с экрана. Изучить материал с 103 по 109 стр. (Линии задержки) Изучить материал с 109 по 121 стр. (Устройства частотной селекции) Проработать контрольные | Подвид СРС | разделов, глав, страниц) / ссылка на | Семестр | во |
| функциональной электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Игумнов, А.П. Большаков. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74794. — Загл. с экра-на. Изучить материал с 8 по 10 стр. (Введение, краткие характеристики направлений) Изучить материал с 12 по 36 стр. (Акустоэлектроника) Изучить материал с 81 по 140 стр. (Функциональная оптоэлектроника) 2. Смирнов, Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ре-сурс]: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5855. — Загл. с экрана. Изучить материал с 103 по 109 стр. (Линии задержки) Изучить материал с 109 по 121 стр. (Устройства частотной селекции) Проработать контрольные | | pecypc | | часон |
| материал с 246 по 259 стр. (Основы функциональной оптоэлектроники) Проработать контрольные вопросы с 1 по 7 (стр. 259) | устройствам функциональной электроники и подготовка отчетов | 1. Игумнов, В.Н. Устройства функциональной электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Игумнов, А.П. Большаков. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74794. — Загл. с экра-на. Изучить материал с 8 по 10 стр. (Введение, краткие характеристики направлений) Изучить материал с 12 по 36 стр. (Акустоэлектроника) Изучить материал с 59 по 80 стр. (Магнитоэлектроника) Изучить материал с 81 по 140 стр. (Функциональная оптоэлектроника) 2. Смирнов, Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ре-сурс]: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5855. — Загл. с экрана. Изучить материал с 103 по 109 стр. (Линии задержки) Изучить материал с 109 по 121 стр. (Устройства частотной селекции) Проработать контрольные вопросы с 1 по 12 (стр. 146) Изучить материал с 246 по 259 стр. (Основы функциональной оптоэлектроники) Проработать контрольные вопросы с 1 по 7 (стр. 259) | | 23 |
| Изучение нормативной документации по ГОСТ 18670-84. Фильтры устройствам функциональной пьезоэлектрические и 6 | | 1 | 6 | 12,75 |
| электроники электромеханические и электромины и | - 1 | <u> </u> | | 14,/ |

| определения ГОСТ 27075-86. Фильтры пьезоэлектрические производственно-технического назначения и для бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Основные параметры ГОСТ 2.736-68 УГО Элементы | |
|--|--|
| пьезоэлектрические и | |
| магнитострикционные, линии задержки | |

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)

| № KM | Се- местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Bec | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи- тыва - ется в ПА |
|----------------|--------------|----------------------------------|---|-----|---------------|--|-----------------------------------|
| 1 | 6 | Текущий контроль | Контрольные мероприятия 1 | 1 | 1 | За полное выполнение задания | зачет |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Контрольные мероприятия 2 | 1 | 1 | За полное выполнение задания | зачет |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Контрольные мероприятия 3 | 1 | 1 | За полное выполнение задания | зачет |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Контрольные мероприятия 4 | 1 | 1 | За полное выполнение задания | зачет |
| 5 | 6 | Проме- жуточная аттестация | Зачет | - | | Контрольные вопросы, собеседование и результаты работ текущей аттестации | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания | |
|---------------------------------|---|--|--|
| зачет | Собеседование и письменный ответ (вопросы для подготовки к зачету и отчеты) | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения | |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | л 1 | <u>[o</u> | KN 3 4 | М 5 |
|-------------|---|--------|-----------|-----------|--------|
| IIIK – 4 | Знает: приемы поиска и анализа данных о устройствах функциональной электроники, физические основы функциональной электроники | + | | ++ | + |
| II I K = 4 | Умеет: обрабатывать и анализировать информацию о устройствах функциональной электроники | | | ++ | + |
| | Имеет практический опыт: информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств функциональной электроники | | | ++ | + |
| ПУ 11 | Знает: конструкции, параметры, характеристики и области применения приборов и устройств функциональной электроники | | + | + | + |

| ПК-11 | Умеет: применять полученные знания при анализе и выборе реализации для решения поставленных задач | - | + | + | + |
|-------|---|---|---|---|---|
| ПК-11 | Имеет практический опыт: выбора устройств функциональной электроники | | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
 - 1. Хоровиц, П. Искусство схемотехники П. Хоровиц, У. Хилл; Пер. с англ. Б. Н. Бронина и др. 6-е изд. М.: Мир, 2001. 704 с. ил.
 - 2. Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" и др. направлениям Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. 2-е изд., испр. СПб. и др.: Лань, 2013. 310 с. ил.
 - 3. Рычина, Т. А. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы Учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектрон. средств". 2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1989. 351 с. ил.
 - 4. Щука, А. А. Электроника [Текст] учебное пособие для вузов по направлению 654100 Электроника и микроэлектроника А. А. Щука. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 739 с. ил.
 - 5. Лачин, В. И. Электроника [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220200 "Автоматизация и упр." В. И. Лачин, Н. С. Савелов. 8-е изд. Ростов н/Д: Феникс, 2010. 703 с. ил.

б) дополнительная литература:

- 1. Марков, Г. Т. Электродинамика и распространение радиоволн Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов. М.: Советское радио, 1979. 374 с. ил.
- 2. Пименов, Ю. В. Техническая электродинамика Учеб. пособие для вузов связи по специальностям 200900 Сети связи и системы коммутации и др. Ю. В. Пименов, В. И. Вольман, А. Д. Муравцов. М.: Радио и связь, 2000. 536 с. ил.
- 3. Никольский, В. В. Электродинамика и распространение радиоволн Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1989. 544 с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
 - 1. Журнал «Компоненты и технологии»
 - 2. Журнал «Электронные компоненты»
 - 3. Журнал «Современная электроника»
 - 4. Журнал «Электроника НТБ»
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам
 - 2. Типовая инструкция по технике безопасности при эксплуатации электроустановок. 1 группа 1975

- 3. Р 50-77-88 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм
- 4. Отчет о практической работе (шаблон)
- 5. Негоденко О.Н., Мирошниченко С.П. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы. 2008
- 6. R-REC-V.574-4-2005 Использование децибела и непера в электросвязи
 - 7. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- 1. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам
- 2. Типовая инструкция по технике безопасности при эксплуатации электроустановок. 1 группа 1975
 - 3. Р 50-77-88 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм
- 4. R-REC-V.574-4-2005 Использование децибела и непера в электросвязи
 - ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|--|--|--|
| | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно- методические материалы кафедры | Отчет о практической работе (шаблон) https://lib.susu.ru/ |
| 2 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Игумнов, В. Н. Устройства функциональной электроники : учебное пособие / В. Н. Игумнов, А. П. Большаков. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. — 160 с. — ISBN 978-5-8158-1223-9. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/74794 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники: учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1378-2. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168521 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Классическая электроника и наноэлектроника: учебное пособие / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных [и др.]. — 3-е изд. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 728 с. — ISBN 978-5-9765-0263-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106860 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Основная | Электронно- | Шандриков, А. С. Электрорадиоэлементы и устройства |

| | литература | библиотечная система издательства Лань | функциональной электроники: учебное пособие / А. С. Шандриков. — Минск: РИПО, 2020. — 323 с. — ISBN 978-985-7234-18-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154231 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
|---|------------------------|--|---|
| 6 | Основная литература | Электронная библиотека Юрайт | Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника: учебник для вузов / А. А. Щука, А. С. Сигов; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01873-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451677 (дата обращения: 06.07.2021). |
| 7 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Шандриков, А. С. Электрорадиоэлементы и устройства функциональной электроники: учебное пособие / А. С. Шандриков. — Минск: РИПО, 2020. — 323 с. — ISBN 978-985-7234-18-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154231 (дата обращения: 29.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Windows(бессрочно)
- 2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
- 3. Microsoft-Office(бессрочно)
- 4. GNU Octave-Octave (бессрочно)
- 5. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1. ООО "Гарант Урал Сервис"-Гарант (бессрочно)
- 2. -Консультант Плюс(31.07.2017)
- 3. -Стандартинформ(бессрочно)
- 4. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
- 5. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
- 6. -Техэксперт(30.10.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------------|---|
| Практические занятия и семинары | | 1. Векторный анализатор Обзор TR1300/1, ИККПО Обзор-103 2. Частотомер Ч3-71, частотомер Ч3-54 3. Осциллограф-мультиметр Fluke 123, осциллограф С1-75 4. Источник питания GW Instek GPR-3060D 5. Измеритель добротности ВМ-560, измеритель RLC Motech MT4080A 6. Микроскоп стереоскопический МБС-10 7. Мультиметр APPA 109N 8. Генератор импульсов Г5-54, генератор сигналов Г4-107, генератор |

| | | сигналов свч Agilent N9310A RF Signal Generator, генератор Г3-118 9. Измерительная линия p1-17 |
|--------|--------------|---|
| Лекции | 1008 (3б) | Компьютерный зал с проектором |