



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова  
Протокол № 3 от 15 февраля 2023 г.  
И.о. ректора МГТУ им. Г.И. Носова,  
председатель ученого совета

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН  
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА**

Направленность (профиль) программы  
**Промышленная электроника Индустрии 4.0**

Магнитогорск, 2023

ОП-АНм-23-1

## АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

| <i>Индекс</i>   | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>  | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| <b>БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b>                              |  |                                     |                                |
| <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |  |                                     |                                |
| Б1.О.01   | <p><b>Проектирование встраиваемых систем</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника<br/>Профиль (специализ.): Промышленная электроника Индустрии 4.0. Целью дисциплины является знакомство с порядком разработки устройств управления и получение навыков использования и программирования базовых модулей встраиваемых систем, а также изучение порядка формирования, структуры и контроля протоколов обмена цифровой информацией<br/>Основные разделы дисциплины:<br/>1. Структура и функции встраиваемых систем управления<br/>2. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем управления<br/>3. Информационные протоколы связи встраиваемых систем</p> | ПК-2                                | 8                              |
| Б1.О.02   | <p><b>Информационная безопасность кибер физических систем</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>- изучение основных направлений деятельности по обеспечению информационной безопасности киберфизических систем (КФС), основных понятий в области информационной безопасности КФС;<br/>- изучение основных угроз, уязвимостей, рисков в области информационной безопасности КФС и получение умений и навыков их анализа и предотвращения;<br/>- изучение и получение навыков применения технологий и механизмов противодействия сетевым атакам;<br/>- изучение основных требований нормативно-правовых документов по обеспечению безопасности КФС;<br/>- изучение и практическое применение</p>  | ПК-2                                | 5                              |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>особенностей проектирования систем безопасности киберфизических систем.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Киберфизические системы</li> <li>2. Информационная безопасность киберфизических систем</li> </ol>  |                              |                         |
| Б1.О.03 | <p><b>Стандарты и документы в области Индустрии 4.0</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Стандарты и документы в области Индустрии 4.0» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование знаний по теории и концепции инновационного развития и моделям управления инновациями в рамках четвертой промышленной революции;</li> <li>- формирование способностей решать профессиональные задачи управления инновациями в области сквозных технологий и современных технологических укладов в рамках четвертой промышленной революции;</li> <li>- формирование знаний в области математических методов и моделей управления инновациями в рамках современных технологических укладов четвертой промышленной революции.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы теории инновационного развития. Мировые тренды в развитии цифровой промышленности. Национальная технологическая инициатива РФ.</li> <li>2. Квантовые технологии и технологии беспроводной связи в Индустрии 4.0.</li> <li>3. Новые производственные технологии Индустрии 4.0.</li> <li>4. Использование технологии обработки больших данных в Индустрии 4.0</li> <li>5. Промышленный интернет Индустрии 4.0.</li> <li>6. Использование систем распределенного реестра (технология блокчейн) в Индустрии 4.0</li> <li>7. Компоненты робототехники и сенсорики Индустрии 4.0</li> <li>8. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в условиях Индустрии 4.0.</li> <li>9. Применение нейротехнологий и</li> </ol> | ПК-1                         | 3                       |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | искусственного интеллекта в Индустрии 4.0  |                              |                         |
| Б1.О.04 | <p><b>Проектирование и технология электронной компонентной базы</b><br/> Цели и задачи изучения дисциплины:<br/> Целями освоения дисциплины (модуля) «Проектирование и технология электронной компонентной базы» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у студентов знаний в области проектирования современных полупроводниковых интегральных схем и технологии изготовления электронной компонентной базы;</li> <li>– изучение основных технологических процессов производства интегральных схем;</li> <li>– формирование способности разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования,</li> <li>– формирование способности проводить проектные расчеты;</li> <li>– формирование способности производить технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение кремниевой заготовки по методу Чохральского.</li> <li>2. Термическое выращивание пленки двуокиси кремния на полупроводниковой пластине.</li> <li>3. Исследование процесса химического осаждения пара</li> <li>4. Исследование процесса ионной имплантации примеси в кремниевую пластину.</li> <li>5. Создание структуры биполярного транзистора на полупроводниковой подложке методом диффузии.</li> </ol> | ПК-2                         | 3                       |
| Б1.О.05 | <p><b>Цифровая обработка сигналов</b><br/> Цели и задачи изучения дисциплины:<br/> Целью освоения дисциплины 'Цифровая обработка сигналов' является выяснение роли и значения цифровой обработки сигналов в приеме и передаче информации, особенностей и преимуществ цифрового представления</p>   | ПК-5                         | 5                       |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>сигналов, изучение алгоритмов цифровых преобразований, реализация цифровой обработки в телекоммуникационных, информационно-измерительных и радиофизических системах и ее применение в различных областях науки, техники и производства.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дискретные последовательности и системы</li> <li>2. Периодическая дискретизация</li> <li>3. Дискретное преобразование Фурье</li> <li>4. Анализ и проектирование цифровых фильтров</li> <li>5. Применение цифровой обработки сигналов</li> </ol>  |                              |                         |
| Б1.О.06 | <p><b>Методы и средства диагностирования электронных систем</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы и средства диагностирования электронных систем» являются: приобретение студентами способности формулировать цели и задачи диагностических исследований; обоснованно выбирать и применять на практике теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач диагностирования; применять принципы планирования и методы автоматизации процесса диагностирования на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение; приобретение умений осуществлять монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца; приобретение умения анализировать и систематизировать данные об отказах оборудования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы разделения в пространстве</li> <li>2. Методы построения тестов цифровых устройств</li> <li>3. Надежность восстанавливаемых радио-электронных средств</li> </ol> | ПК-3                         | 3                       |
| Б1.О.07 | <p><b>Элементы систем АСУ ТП для Индустрии 4.0</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Целью дисциплины является овладение</p>  | ПК-2                         | 5                       |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника</p> <p>Профиль (специализ.): Промышленная электроника Индустрии 4.0, а также изучение современных компьютерных систем управления технологическими процессами, как основы автоматизированного производства.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Место информационной системы в мехатронном комплексе. Функции информационной системы (проводится с использованием ИОТ).</p> <p>1.2 Понятие первичного преобразователя. Характеристики преобразователей. Нормирующие преобразователи. Особенности совместной работы источников и приемников электрических сигналов</p> <p>1.3 Виды помех в линиях связи, причины их возникновения и способы борьбы с ними. Модуляция информационных сигналов в системах передачи данных</p> <p>1.4 Цифровые преобразователи. Основные типы, структура и принципы работы</p> <p>1.5 Принципы, методы и способы передачи цифровой информации по линиям связи (проводится с использованием ИОТ).</p> <p>1.6 Понятие интерфейса и протокола связи. Модель OSI. Пример построения цифровой информационной системы.</p> |                              |                         |
| Б1.О.08 | <p><b>Интерфейсы и протоколы передачи данных</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями освоения дисциплины «Интерфейсы робототехнических систем» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоение студентами понятий «Интерфейс», «Стык», «Протокол», понятий конструктивной, программной и электрической совместимости, вариантов аппаратной и программной реализации обмена данными в рамках одного устройства и системы;</li> <li>- изучение приборных интерфейсов;</li> <li>- изучение коммуникационных</li> </ul>  | ПК-2                         | 4                       |

| <i>Индекс</i> | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>  | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
|               | <p>интерфейсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение интерфейсов промышленных систем сбора данных и управления;</li> <li>- изучение интерфейсов виртуальных приборов;</li> <li>- изучение промышленных сетей, использующих перечисленные интерфейсы.</li> </ul> <p>Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные законы электроники и электротехники, современную элементную базу;</li> <li>- представлять схемотехническую реализацию принципов обмена, используемую для организации обмена данными;</li> <li>- знать принципы организации микропроцессорных устройств и систем.</li> <li>- иметь навыки самостоятельной работы с инструментальными средствами разработки программного обеспечения.</li> </ul> <p>Основные положения дисциплины должны быть использованы при написании выпускной квалификационной работы.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определения интерфейса, стыка, протокола. Задачи интерфейсов в системах автоматизации. Методы передачи информации. Каналы, кодирование информации.</li> <li>2. Внутренние интерфейсы приборов робототехнических систем. Коммуникационные интерфейсы общего назначения.</li> <li>3. Открытый коммуникационный протокол ModBus. Применение коммуникационных интерфейсов в сетях промышленной автоматизации.</li> <li>4. Параллельный интерфейс IEEE1284. Промышленная сеть CAN. Последовательный интерфейс USB.</li> <li>5. Расширение возможностей управления в системах автоматизации различного назначения. Доступ к ЛВС. Промышленные интерфейсы измерительных приборов GPIB IEEE488.</li> </ol> |                                     |                                |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
| Б1.О.09 | <p><b>Системы автономного электропитания встраиваемых систем</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>           Необходимость в бесперебойном электропитании инженерных систем любого объекта становится всё более актуальнее. Внезапные отключения сети особенно критичны. Для автоматических систем тепло и водоснабжения (автономных котлов), охранного оборудования и других высокотехнологичных систем можно использовать автономное и резервное электроснабжение. Целью освоения дисциплины является изучение принципов построения систем автономного электропитания</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Солнечные электростанции</li> <li>2. Электростанции. Бензогенераторы</li> <li>3. Электростанции. Ветрогенераторы</li> <li>4. Инверторы</li> </ol>  | ПК-2                         | 4                       |
| Б1.О.10 | <p><b>Системы сбора, обработки и передачи данных</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>           Целью освоения дисциплины является изучение технических средств сбора, обработки и отображения информации, представляющих собой сочетание программных и аппаратных средств обмена информацией между человеком и различными электронными устройствами, автоматизированными и вычислительными системами.</p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Системы сбора, и обработки и передачи данных» также являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование у обучающихся знаний и умений эффективной реализации структур данных, методы и алгоритмы их оптимальной обработки.</li> <li>2. Формирование навыков в разработке физических и математических моделей приборов и устройств электроники и микроэлектроники.</li> </ol> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Назначение и области применения технических средств сбора, обработки и отображения информации</p> | ПК-4                         | 3                       |



| <i>Индекс</i> | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>  | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
|               | <p>Содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Понятие информации. Информационные системы. Меры количества информации.</p> <p>1.2 Прием, преобразование и передача информации по каналам связи Каналы связи с объектами контроля и управления (проводные, кабельные, оптические). Характеристики каналов связи. Помехоустойчивое кодирование. Манчестерский, квазитроичный и другие сигналы, используемые для передачи данных.</p> <p>Передача информации по телефонным каналам через модемы.</p> <p>1.3 Общая характеристика средств отображения информации. Классификация Аппаратурные характеристики (информационная емкость, быстродействие и др.). Классификация и общие характеристики индикаторов.</p> <p>Типы индикаторов. Алфавитноцифровые индикаторы. Шкальные индикаторы. Жидкие кристаллы. Люминесцентные и газоразрядные индикаторы. Матричные индикаторные панели.</p> <p>1.4 Дискретные индикаторы. Устройства управления индикаторами управления индикаторами. Структуры устройств управления (коммутации) мозаичными и матричными экранами. Статическая и динамическая индикация.</p> <p>1.5 Методы формирования знаковой и графической информации на экранах СООИ Формирование изображений на экранах. Функциональный и растровый метод. Формирование текстовой и графической информации</p> <p>1.6 Устройства отображения информации коллективного пользования Большие экраны, табло, мнемосхемы. Видеообразователи с промежуточным носителем информации. Лазерные средства отображения информации. Энергетические характеристики экранов различного типа.</p> |                                     |                                |
| Б1.О.11       | <p><b>Профессиональная педагогика и психология</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: интеграция и систематизация психолого-</p>  | УК-2; УК-3; ПК-6; ПК-7              | 3                              |

| Индекс                    | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------------------|--|------------------------------|-------------------------|
|                           | <p>педагогических знаний о механизмах эффективной организации образовательного процесса, направленного на создание условий для развития индивидуальности обучающихся, личностной и профессиональной самореализации преподавателя в педагогической деятельности, формирование профессиональных компетенций в области психолого-педагогического сопровождения образовательного процесса.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Психические сферы личности</li> <li>2. Основы педагогики.</li> </ol>  |                              |                         |
| Б1.О.12                   | <p><b>Моделирование элементов и узлов электронной техники</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Изучение методов моделирования и автоматизированного анализа электронных схем.</p> <p>Изучение физико-математических моделей элементов электронных схем.</p> <p>Изучение методов численного анализа электронных схем.</p> <p>Приобретение навыков компьютерного моделирования электронных схем.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SPICE-модели <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Понятие модели. Методы моделирования</li> <li>1.2 SPICE-параметры основных элементов электронных схем</li> <li>1.3 SPICE-модель диода</li> <li>1.4 SPICE-параметры биполярного транзистора</li> <li>1.5 SPICE-параметры МОП-транзистора</li> <li>1.6 SPICE-модель полевого транзистора с управляющим р-n переходом</li> </ol> </li> </ol> | ПК-5                         | 3                       |
| <b>Обязательная часть</b> |  |                              |                         |
| Б1.О.01                   | <p><b>Философия и методология научных исследований</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>совершенствование теоретических знаний о методологии и методах исследований, а также развитие способностей и навыков проведения научного исследования и оформления его результатов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>Раздел 1. Наука и философия в</p>   | УК-1; ОПК-1                  | 3                       |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | социокультурном контексте<br>Раздел 2. Структура, модели и методология научного познания<br>Раздел 3. Основные философские и методологические проблемы современной науки   |                              |                         |
| Б1.О.02 | <p><b>Основы научной коммуникации</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины: содействие формированию у магистрантов представлений о научной коммуникации как специфической форме профессионального общения, основанной на обмене научной информацией, значимой для участников интеллектуального взаимодействия при решении исследовательских задач в процессе научной деятельности; – формирование у обучающихся представлений об особенностях функционирования языка в сфере научной коммуникации и умений применять их в исследовательской деятельности; – обеспечение практической профессиональной научной подготовки, формирование навыков эффективной научной коммуникации в актуальных ситуациях профессионального общения; – развитие и совершенствование речевой культуры магистрантов</p> <p>Основные разделы дисциплины:<br/>1. Научная коммуникация как дисциплина.<br/>Цели, задачи и средства научной коммуникации<br/>2. Научная полемика, дискуссия, спор<br/>3. Научный стиль. Письменная научная<br/>4. Научная журналистика</p> | УК-4; УК-5                   | 3                       |
| Б1.О.03 | <p><b>Проблемы новой технологической революции Индустрии 4.0</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины: Дать понятия и решения самых современных возможностей для обработки сетевых данных. Позволит оптимизировать промышленные процессы, соединяя данные и ресурсы с людьми и устройствами и устраняя разрыв между операционными технологиями на заводах и облачными информационными технологиями.</p> <p>Основные разделы дисциплины:<br/>1. Промышленные платформы IoT<br/>2. Большие данные<br/>3. Аддитивное производство<br/>4. Цифровое клонирование</p>   | ОПК-2                        | 3                       |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
| Б1.О.04 | <p><b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение уровня иноязычной компетенции, достигнутого на предыдущей ступени образования;</li> <li>- формирование достаточного уровня иноязычной коммуникативной компетенции для получения и обмена информацией в устной и письменной формах в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности применения иностранного языка в профессиональной коммуникации</li> <li>2. Лексические особенности иностранного языка в профессиональной коммуникации</li> <li>3. Грамматические конструкции, характерные для научно — технической информации на иностранном языке.</li> </ol>   | УК-4; УК-5                   | 2                       |
| Б1.О.05 | <p><b>Системная инженерия</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника</p> <p>Профиль (специализ.): Промышленная электроника Индустрии 4.0.</p> <p>Целью освоения дисциплины «Системная инженерия» является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование системного мышления на уровне применения на научной основе методических подходов к получению эмпирического знания о состоянии и закономерностях функционирования организационных систем различной природы и уровня сложности;</li> <li>- изучение методологических и технологических основ, а также приобретение практических навыков проведения реинжиниринга и аудита прикладных информационных систем и процессов.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системный анализ прикладных и информационных процессов</li> <li>2. Инжиниринг бизнес-процессов организации</li> <li>3. Улучшение и реинжиниринг бизнес-</li> </ol> | ОПК-3; ОПК-4                 | 3                       |

| Индекс        | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------|--|------------------------------|-------------------------|
|               | процессов организации  |                              |                         |
| Б1.О.06       | <p><b>Инновационное предпринимательство</b><br/> Цели и задачи изучения дисциплины:<br/> Целями освоения дисциплины «Инновационное предпринимательство» являются формирование систематических знаний и навыков в области технологического и инновационного предпринимательства, развитие навыков распознавания источников инновационных возможностей, нахождение способов продвижения инновационного продукта, источников финансирования, формирование навыков подсчета предполагаемой ликвидности и оценки возможных рисков, изучение методов создания результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и способов их защиты по проектам в области промышленной электроники и автоматики электротехнических комплексов</p> <p>Основные разделы дисциплины:<br/> 1. Введение в инновационное предпринимательство<br/> 2. Инновационное предпринимательство<br/> 3. Финансирование. Оценка рисков проекта. Представление проекта. Государственная инновационная политика</p> | УК-2; УК-3; УК-6             | 3                       |
| Б1.В.ДВ.01    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1</b>  |                              |                         |
| Б1.В.ДВ.01.01 | <p><b>Системы и стандарты радиосвязи</b><br/> Цели и задачи изучения дисциплины:<br/> Целью освоения дисциплины «Системы и стандарты радиосвязи» является изучение обучающимися основ построения и процессов функционирования аппаратных средств систем радиосвязи, способов их эффективного применения, а также формирование способностей к организации и проведению экспериментальных исследований по проверке технических характеристик радиоэлектронных устройств и систем радиосвязи.</p> <p>Основные разделы дисциплины:<br/> 1. Законодательство в области радиосвязи<br/> 2. Спутниковые и наземные системы радиосвязи<br/> 3. Системы мобильной связи<br/> 4. Стандарты беспроводной передачи данных</p>  | ПК-3                         | 3                       |

| Индекс        | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------|--|------------------------------|-------------------------|
| Б1.В.ДВ.01.02 | <p><b>Искусственные нейронные сети</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>- познакомить студентов с основами проектирования и создания нейронных сетей. Привить практические навыки программирования нейронных сетей, их обучения и анализа эффективности их работы.<br/>Основные разделы дисциплины:<br/>1. Введение. Распределения случайных величин<br/>2. Линейные регрессионные модели<br/>3. Структуры нейронных сетей<br/>4. Обучение нейронных сетей<br/>5. Подготовка к контрольным мероприятиям</p>  | ПК-3                         | 3                       |
| Б1.В.ДВ.02    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2</b>  |                              |                         |
| Б1.В.ДВ.02.01 | <p><b>Компьютерное зрение и распознавание образов</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Целями освоения дисциплины (модуля) являются:<br/>- изучение принципов построения и функционирования современных систем технического зрения, используемых в них методов обработки цифровых изображений и распознавания образов;<br/>- формирование у обучающихся практических навыков применения этих методов при разработке специализированного программного обеспечения;<br/>- формирование у обучающихся навыков составления и обоснования программы испытаний, а также обработки результаты экспериментальных исследований;<br/>- формирование навыков оформления решения о соответствии прототипа требованиям технического задания, стандартам, нормативно-правовым актам, нормативно-технической документации.<br/>Основные разделы дисциплины:<br/>1. Формирование цифровых изображений<br/>2. Основы обработки цифровых изображений<br/>3. Машинное обучение<br/>4. Обнаружение и распознавание объектов<br/>5. Алгоритмы видеонаблюдения</p> | ПК-3                         | 3                       |

| Индекс                    | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------------------|---|------------------------------|-------------------------|
| Б1.В.ДВ.02.02             | <p><b>Надежность электронных устройств</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Целями освоения дисциплины (модуля) являются: приобретение студентами способности обоснованно выбирать и применять на практике методы и средства контроля электронных устройств; применять принципы планирования и методы автоматизации процесса контроля и испытаний электронных устройств на основе информационно-измерительных комплексов; приобретение умений осуществлять монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца; приобретение умения анализировать и систематизировать данные об отказах оборудования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды испытаний электроники</li> <li>2. Измерения при проведении испытаний электроники</li> <li>3. Надежность электронных систем</li> </ol>   | ПК-3                         | 3                       |
| <b>БЛОК 2. ПРАКТИКА</b>   |   |                              |                         |
| <b>Обязательная часть</b> |   |                              |                         |
| Б2.О.01(У)                | <p><b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b><br/>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практических навыков, а также опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструктаж по технике безопасности.</li> <li>2. Разработка цифровой схемы на базе ПЛИС по индивидуальному заданию</li> <li>3. заданию с использованием средств автоматизированного проектирования. Анализ быстродействия схемы и используемых ресурсов ПЛИС.</li> <li>4. Функциональная и временная верификация работы схемы с помощью симулятора САПР.</li> <li>5. Оптимизация разработанной схемы по быстродействию.</li> <li>6. Оптимизация разработанной схемы по используемым ресурсам ПЛИС.</li> </ol> | ОПК-2; ОПК-4                 | 3                       |
| Б2.О.02(У)                | <b>Учебная - педагогическая практика</b>  | УК-4; ОПК-2;                 | 4                       |

| Индекс     | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|------------|--|------------------------------|-------------------------|
|            | <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование профессиональных компетенций, связанных с формированием знаний методик проведения учебных, лабораторных и практических и оформления их результатов, обеспечивающих закрепление и углубление теоретических знаний</p> <p>Задачи: подготовка обучаемого к выполнению функций преподавателя-ассистента при проведении лекций, практических занятий, семинаров для развития педагогического мастерства, умений и навыков самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установочная конференция. Магистранты знакомятся с программой, задачами и организацией практики, сроками выполнения учебных заданий в период практики.</li> <li>2. Проведение учебных, лабораторных и практических занятий по дисциплинам технических направлений</li> <li>3. Оформление отчётной документации по результатам практики. В последний день практики в учреждении проводится совет, где анализируется работа магистранта, вносятся замечания и предложения по организации практики. Итоговая конференция</li> </ol> | ОПК-4                        |                         |
| Б2.О.03(П) | <p><b>Производственная - научно-исследовательская работа</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: Главной целью производственной практики (НИР) является подготовка системно и широко мыслящего интеллектуала, владеющего основами теории науки и творческой деятельности, имеющего практические навыки сбора, обработки и анализа данных, результатов научных экспериментов; получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап. Планирование работы</li> <li>2. Основной этап. Характеристика методов и хода проведения производственной НИР</li> <li>3. Заключительный этап. Оформление</li> </ol>   | ОПК-2; ОПК-3                 | 11                      |



| Индекс     | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|------------|---|------------------------------|-------------------------|
|            | отчета по результатам производственной НИР.   |                              |                         |
| Б2.О.04(П) | <p><b>Производственная - научно-исследовательская работа</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Цель производственной научно-исследовательской работы является формирование у магистранта компетенции организации и реализации научного исследования через приобретение навыков творческого поиска источников научной информации, овладение методами её обработки и грамотного представления практических и теоретических результатов этой обработки.</p> <p>Задачи практики (производственной научно-исследовательской работе) заключаются в формировании у студентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знаний о методологии и алгоритме научного исследования и разработки вопросов в области электроники;</li> <li>-умений отбирать и применять оптимальные методы анализа в исследованиях;</li> <li>- умения отбора и классификации эмпирического материала;</li> <li>- навыков анализа эмпирического материала в соответствии с поставленной целью и задачами;</li> <li>- умений и навыков получения выводного логического знания, умения определения ключевых терминов, умений анализа и систематизации знаний на основе наблюдения и отбора информации;</li> <li>- навыков системной научно-исследовательской работы: видов чтения научной литературы, составления библиографии, конспектирования, реферирования, цитирования;</li> <li>- навыков составления научного текста в устных и письменных жанрах;</li> <li>- способности к анализу и самоанализу в ходе выполнения научно-исследовательской работы.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. знакомство обучающихся с целями производственной НИР, её сроками и</li> </ol> | ОПК-2; ОПК-3                 | 18                      |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций       | Объем, акад. час (з.е.) |
|---|--|------------------------------------|-------------------------|
|   | <p>критериями оценки;</p> <p>2. - ознакомление с организацией и методами работы в лаборатории;</p> <p>3. - формирование индивидуального задания;</p> <p>4. - составление плана-графика научно-исследовательской работы.</p> <p>5. остановка целей и задач исследования, определение методологического аппарата исследования, характеристика современного состояния исследования;</p> <p>6. - определение предполагаемого личного вклада студента в разработку темы;</p> <p>7. - сбор, обработка, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи;</p> <p>8. - участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении исследований по теме работы.</p> <p>9. - участие в подготовке научных статей, тезисов, докладов, презентаций по теме научно-исследовательской работы;</p> <p>10. - участие в научно-исследовательской работе кафедры (помощь в подготовке к изданию сборников научных трудов (тезисов), в подготовке и проведению научных конференций и др.)</p> <p>11. Обработка, систематизация и анализ полученной информации и собранных материалов.</p> <p>12. Составление и оформление отчета по НИР.</p> <p>13. Получение отзыва руководителя.</p> |                                    |                         |
| <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |  |                                    |                         |
| Б2.В.01(Пд)   | <p><b>Производственная-преддипломная практика</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Целями производственной преддипломной практики по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки являются сбор и систематизация материалов для выполнения ВКР на основе знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и с использованием приобретенных практических навыков, а также получения опыта самостоятельной</p>   | ПК-1; ПК-2;<br>ПК-3; ПК-4;<br>ПК-5 | 3                       |

| <i>Индекс</i> | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>   | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|
|               | <p>профессиональной деятельности.</p> <p>Задачами производственной преддипломной практики являются изучение и сбор материалов по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурная организация и основная производственная деятельность предприятия, на котором располагается объект разработки по теме ВКР;</li> <li>- описание, основные технические параметры и режимы технологического процесса, а также показатели качества выпускаемой продукции;</li> <li>- состав силового оборудования объекта разработки ВКР, его технические характеристики, режимы работы и правила эксплуатации;</li> <li>- описание, состав и технические характеристики электронного оборудования в составе системы автоматизации объекта разработки ВКР;</li> <li>- проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств;</li> <li>- проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта разработки ВКР;</li> <li>- выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы;</li> <li>- проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе системы автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуру топологии локальной информационной сети;</li> <li>- обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы ВКР.</li> </ul> <p>Задачами производственной преддипломной практики, также является освоение следующих материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики применения</li> </ul> |                                     |                                |

| Индекс                   | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|--------------------------|--|------------------------------|-------------------------|
|                          | <p>исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств;</p> <p>-отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;</p> <p>-порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап</li> <li>2. Ознакомительный этап по теме ВКР</li> <li>3. Производственный этап по теме ВКР</li> <li>4. Этап сбора данных и материалов по теме ВКР</li> <li>5. Этап анализа собранных материалов и начального проектирования по теме ВКР</li> <li>6. Этап самостоятельной работы студента по теме ВКР</li> <li>7. Заключительный этап</li> </ol>  |                              |                         |
| <b>ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ</b> |  |                              |                         |
| ФТД.01                   | <p><b>Алгоритмы и теория сложности</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника</p> <p>Профиль (специализ.): Промышленная электроника Индустрии 4.0.</p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Алгоритмы и теория сложности» является ознакомление студентов с базовыми понятиями теории алгоритмов, формирование представлений о вычислительной сложности алгоритмов и их использовании для решения прикладных задач.</p> <p>Для достижения поставленной цели в курсе «Алгоритмы и теория сложности» решаются задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение основных положений теории алгоритмов;</li> <li>– изучение и исследование представлений понятия «алгоритм» с помощью</li> </ul> | ОПК-4                        | 1                       |

| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|--------|--|------------------------------|-------------------------|
|        | <p>различ-ных математических моделей (детерминированная машина Тьюринга, вычислимая функ-ция);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подсчёт вычислительной сложности алгоритмов, классификация задач по степени вычислительной сложности;</li> <li>– освоение точных, приближённых и эвристических методов решения NP-трудных задач.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математические модели представления алгоритма</li> <li>2. Теория сложности</li> <li>3. Точные методы решения NP-полных задач</li> <li>4. Приближённые методы решения NP-полных задач оптимизации</li> <li>5. Машинное представление графов</li> <li>6. Алгоритмы на неориентированных графах</li> <li>7. Алгоритмы на взвешенных ориентированных графах</li> <li>8. Классические NP-полные задачи на сетях и графах</li> </ol>   |                              |                         |
| ФТД.02 | <p><b>Устройства электронной техники на кристаллах</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:<br/>Изучение основ проектирования систем на кристалле, формирование умений использования технологии "Система на кристалле" для решения прикладных задач, освоение навыков программирования и разработки сложно-функциональных блоков с использованием современных САПР</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование систем на кристалле <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Что такое система на кристалле (СнК). История развития СнК. Термины и определения СнК. Типовая структура встраиваемой системы на базе СнК. Классификация СнК.</li> <li>1.2 Методы и средства проектирования СнК. Общий маршрут проектирования СнК. Концептуальный уровень проектирования. Архитектурно-ориентированное проектирование СнК.</li> <li>1.3 Программное обеспечение для проектирования СнК. САПР системного</li> </ol> </li> </ol> | ПК-2                         | 1                       |

| <i>Индекс</i> | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>  | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
|               | <p>уровня и языки описания проектов. САПР регистрового уровня и языки описания аппаратуры.</p> <p>1.4 Программируемые системы на кристалле. Семейство Zynq-7000. Состав и основные характеристики. Маршрут проектирования СнК на базе платформы Zynq-7000.</p> |                                     |                                |