



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Промышленная электроника Индустрии 4.0

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра             | Электроники и микроэлектроники                  |
| Курс                | 2   |
| Семестр             | 3   |

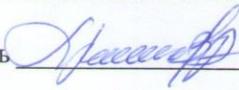
Магнитогорск  
2023 год

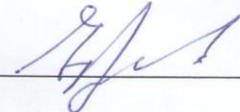
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники 17.01.2023 г. протокол №5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 10.02.2023 г. Протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа: доцент кафедры ЭиМЭ, канд.техн.наук  С.А. Евдокимов

Рецензент: директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг" канд. техн. наук  Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

- изучение основных направлений деятельности по обеспечению информационной безопасности киберфизических систем (КФС), основных понятий в области информационной безопасности КФС;

- изучение основных угроз, уязвимостей, рисков в области информационной безопасности КФС и получение умений и навыков их анализа и предотвращения;

- изучение и получение навыков применения технологий и механизмов противодействия сетевым атакам;

- изучение основных требований нормативно-правовых документов по обеспечению безопасности КФС;

- изучение и практическое применение особенностей проектирования систем безопасности киберфизических систем.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Информационная безопасность кибер физических систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и компетенции, формируемые предыдущим уровнем подготовки — бакалавриатом и/или специалитетом.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная-преддипломная практика

Производственная - научно-исследовательская работа

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Элементы систем АСУ ТП для Индустрии 4.0

Системы сбора, обработки и передачи данных

Интерфейсы и протоколы передачи данных

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационная безопасность кибер физических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ПК-2           | Способен разрабатывать инновационные схемотехнические решения для составных частей радиоэлектронных средств различного функционального назначения. |
| ПК-2.1         | Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации                      |
| ПК-2.2         | Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства  |
| ПК-2.3         | Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)  |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,05 акад. часов;
- аудиторная – 57 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 121,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|------------------------|
|   |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                        |
| 1. Киберфизические системы  |         |  |           |             |                                 |  |   |                        |
| 1.1 Общее представление о киберфизических системах. АСУ ТП. Интернет вещей - IoT и IIoT системы. SCADA – системы.   | 1       | 2  |           | 4           | 10                              | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию | Аудиторная контрольная работа                                   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 1.2 Интерфейсы киберфизических систем. Проводные интерфейсы RS – 232, RS – 422, RS – 485, Microlan. Беспроводные интерфейсы Wi-Fi, ZigBee, GSM, WiMax, NFC.                                 |         | 3  |           | 4           | 10                              | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию | Аудиторная контрольная работа                                   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 1.3 Стандарты, платформы и технологии IoT. Архитектура IoT и IIoT систем. LoRaWan, LTE-M, Sigfox, NB-IoT, BLE, Z-Wave - краткая характеристика и особенностей распространения радиосигнала. |         | 6  |           | 12          | 20                              | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию | Аудиторная контрольная работа                                   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| Итого по разделу  |         | 11   |           | 20          | 40                              |  |   |                        |

|  |   |    |  |    |        |  |                               |                        |
|--|---|----|--|----|--------|--|-------------------------------|------------------------|
| 2. Информационная безопасность киберфизических систем                                  |   |    |  |    |        |  |                               |                        |
| 2.1 Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры киберфизических систем             | 1 | 2  |  | 4  | 20     | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию | Аудиторная контрольная работа | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 2.2 Защита информации КФС от несанкционированного доступа                              |   | 3  |  | 8  | 20     | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию | Аудиторная контрольная работа | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 2.3 Методы безопасного управления изменениями в ПО и сетевом оборудовании объектов КФС |   | 3  |  | 6  | 41,95  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию | Аудиторная контрольная работа | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| Итого по разделу   |   | 8  |  | 18 | 81,95  |  |                               |                        |
| Итого за семестр   |   | 19 |  | 38 | 121,95 |  | зачёт                         |                        |
| Итого по дисциплине  |   | 19 |  | 38 | 121,95 |  | зачет                         |                        |

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются:

1) Традиционная технология, включающая в себя объяснение преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение заданий по методическим указаниям. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются:

1) Традиционная технология, включающая в себя объяснение преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение заданий по методическим указаниям. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

а) Вводная лекция – для целостного представления об учебном предмете и анализа учебно-методической литературы;

б) Обзорные лекции – для систематизации научных знаний на высоком уровне с использованием ассоциативных связей в процессе представления и осмысления информации;

с) Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя);

д) Семинар – беседа преподавателя и обучающихся, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы;

е) Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму;

ф) Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2) Разделно-компетентностная технология, включающая в себя жесткое структурирование содержания учебного материала, сопровождающаяся обязательными блоками домашних заданий, контрольных работ и тестированием по каждой теме содержания курса. Формы учебных занятий с использованием Разделно-компетентностной технологии:

а) Кейс-методы – для овладения системой знаний и умений и творческого их использования в профессиональной деятельности и самообразовании; для квалифицированного и независимого решения профессиональных задач; для ориентации в многообразии учебных программ, пособий, литературы и выбора наиболее эффективных в применении к конкретной ситуации; для осуществления саморефлексии для дальнейшего профессионального, творческого роста и социализации личности.

3) Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды. Формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

а) Case-study – для анализа реальных проблемных ситуаций и поиска лучших вариантов решений, разбор результатов тематических контрольных работ, анализ

ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения проблемы.

б) Методы ИТ – для применения компьютеров в процессе освоения дисциплины и доступа к ЭОР кафедры и Интернет-ресурсам.

### **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

### **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **а) Основная литература:**

1. Котенко, В. В. Технологии информационного анализа пользовательского уровня телекоммуникационных систем : учебное пособие / В. В. Котенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-9275-3176-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1088143> (дата обращения: 01.02.2023)

2. Защита информации : учеб. пособие / А.П. Жук, Е.П. Жук, О.М. Лепешкин, А.И. Тимошкин. - 3-е изд. - Москва : РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование). - DOI: <https://doi.org/10.12737/1759-3>. - ISBN 978-5-16-106478-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1018901> (дата обращения: 01.02.2023)

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. - 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-011476-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1124327> (дата обращения: 01.02.2023)

2. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-2648-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1021664> (дата обращения: 01.02.2023)

#### **в) Методические указания:**

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. (Приложение 1.)  
2. Методические указания по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. (Приложение 2.)

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-----------------|------------------------------|------------------------|
| 7Zip            | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

|   |                                    |            |
|---|------------------------------------|------------|
| MS Office 2007 Professional                         | № 135 от 17.09.2007                | бессрочно  |
| Oracle Virtual Box                                  | свободно распространяемое ПО       | бессрочно  |
| MS SQL Server Management Studio                     | свободно распространяемое ПО       | бессрочно  |
| NotePad++   | свободно распространяемое          | бессрочно  |
| LibreOffice   | свободно распространяемое          | бессрочно  |
| MS Visual Studio Code                               | свободно распространяемое ПО       | бессрочно  |
| MS Visual Studio 2017 Community Edition             | свободно распространяемое ПО       | бессрочно  |
| Adobe Reader  | свободно распространяемое          | бессрочно  |
| PuTTY   | свободно распространяемое          | бессрочно  |
| Ред ОС  | Сертификат №01-04\22 от 06.05.2022 | 06.05.2025 |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный | Д-165-23 от 27.03.2023             | 27.03.2025 |
| Linux Calculate                                     | свободно распространяемое          | бессрочно  |
| FAR Manager   | свободно распространяемое          | бессрочно  |
| PostgreSQL  | свободно распространяемое          | бессрочно  |
| MariaDB   | свободно распространяемое          | бессрочно  |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса  | Ссылка  |
|---|---|
| база данных патентного поиска - база данных Orbit Premium edition   | <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>   |
| Информационная система - Банк данных угроз безопасности информации ФСТЭК России   | <a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>   |
| Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите | <a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a> |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)  | <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>   |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»  | <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>   |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals  | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>   |
| Университетская информационная система РОССИЯ   | <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>   |
| Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент  | <a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>   |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова   | <a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>   |

|  |   |
|--|---|
| Российская Государственная библиотека. Каталоги  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>  |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                             | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                      |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                            |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>        |
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                  | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                                 |

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории:

- Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Компьютерные классы:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Рекомендации направлены на оказание методической помощи обучающимся при выполнении практических занятий.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории (компьютерном классе университета или учебной специализированной лаборатории университета), направленное на углубление научно-теоретических знаний и получение практических навыков решения типовых и прикладных задач.

Целью практических занятий является формирование и отработка практических умений и навыков, необходимых в последующей деятельности обучающихся.

Основными задачами практических занятий являются:

- углубление уровня освоения общекультурных и профессиональных компетенций;
- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплин различных циклов;
- приобретение обучающимися умений и навыков использования современных теоретических знаний в решении конкретных практических задач;
- развитие профессионального мышления, профессиональной и познавательной мотивации.

Перечень тем практических занятий определяется рабочей программой дисциплины. План практических занятий отвечает общей направленности лекционного курса и соотнесен с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия включает следующие компоненты: вступительная часть; ответы на вопросы обучающихся; практическая часть; заключительное слово преподавателя. Во вступительной части объявляется тема текущего практического занятия, ставится его цели и задачи, проверяется исходный уровень готовности обучающихся к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.)

На практическом занятии преподаватель может использовать разнообразные образовательные технологии (методы ИТ, работа в команде, case-study, проблемное обучение, учебные дискуссии и т.п.) по своему выбору для достижения качественного уровня обучения.

**Правила по технике безопасности для обучающихся  
при проведении практических работ**

*Общие правила:*

1. Практические работы проводятся под наблюдением преподавателя. К выполнению практических работ обучающиеся допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности, правилам поведения, противопожарным мерам в компьютерном классе и специализированных лабораториях.

2. Обучаемый должен строго выполнять правила техники безопасности и санитарно-гигиенические нормы при работе в компьютерных классах и специализированных лабораториях университета.

**Порядок выполнения практических работ**

При подготовке к выполнению практических работ обучающийся должен повторить теоретический материал, необходимый для выполнения заданий по текущей теме.

Практическая работа выполняется каждым обучающимся самостоятельно, согласно индивидуальному заданию.

Обучающиеся, пропустившие занятия, выполняют практические работы во внеурочное время.

После выполнения каждой практической работы обучающийся демонстрирует результат выполнения преподавателю, отвечает на вопросы. Преподаватель оценивает работу в соответствии с заданными критериями оценки практических работ.

**Правила оформления результатов и оценивания практической работы**

Результаты выполненной практической работы оформляются в соответствии с требованиями к выполнению конкретной работы.

Практическая работа считается выполненной, если обучающийся набрал балл, который составляет половину максимального количества баллов.

Для оценивания работы прилагается следующие критерии.

*Оценка «отлично»* – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

*Оценка «хорошо»* – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

*Оценка «удовлетворительно»* – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

*Оценка «неудовлетворительно»* – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя, или работа не выполнена.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

### Общие положения

Настоящие методические указания предназначены для организации внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся и оказания помощи в самостоятельном изучении теоретического и реализации компетенций обучаемых.

Данные методические указания не являются учебным пособием, поэтому перед началом выполнения самостоятельного задания следует изучить соответствующие разделы лекционных занятий, материалов образовательного портала, разделов основной и дополнительной литературы, представленных в пункте 8. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)» данной РПД.

### Цели и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы – содействие оптимальному усвоению учебного материала обучающимися, развитие их познавательной активности, готовности и потребности в самообразовании.

#### Задачи самостоятельной работы:

- повышение исходного уровня владения информационными технологиями;
- углубление и систематизация знаний;
- постановка и решение стандартных задач профессиональной деятельности;
- развитие работы с различной по объему и виду информацией, учебной и научной литературой;
- практическое применение знаний, умений;
- самостоятельно использование стандартных программных средств сбора, обработки, хранения и защиты информации
- развитие навыков организации самостоятельного учебного труда и контроля за его эффективностью.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы и формы контроля и время на выполнение каждого вида самостоятельной работы указаны в пункте 4. «Структура и содержание дисциплины» данной РПД.

### Порядок выполнения

При выполнении текущей внеаудиторной самостоятельной работы обучающемуся следует придерживаться следующего порядка действий:

- 1) внимательно изучить соответствующие теоретические разделы дисциплины, пользуясь материалами (лекционными, презентационными, аудио-визуальными):
  - a) предоставляемыми преподавателем на лекционных занятиях;
  - b) предоставляемыми преподавателем в рамках электронных образовательных курсов;
  - c) содержащимися в учебниках и учебных пособиях ЭБС (электронно-библиотечных систем), электронных каталогов университета и интернет-ресурсов.
- 2) Подробно разобрать типовые примеры решения задач, рассмотренные в рамках аудиторной контактной работы с преподавателем.
- 3) Применить полученные теоретические знания и практические навыки к решению индивидуальных заданий, к прохождению компьютерных тестирований.
- 4) При необходимости, сформировать перечень вопросов, вызвавших затруднения в процессе самостоятельной работы. Обсудить возникшие вопросы с обучающимися группы, в рамках командно-проектной работы, и с преподавателем, в рамках консультационной помощи, реализованной либо в контактной форме, либо средствами информационно-образовательной среды ВУЗа.

### Критерии оценки внеаудиторных самостоятельных работ

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы.

В качестве форм текущего контроля по дисциплине используются: индивидуальные задания, аудиторские контрольные работы, компьютерное тестирование.

Максимальное количество баллов обучающийся получает, если:

- выполняет индивидуальные задания в соответствии со всеми заявленными требованиями;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать рациональность решения текущей задачи.;
- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую теоретический раздел;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

50~85% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно выполнено задание;

- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

36~50% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

35% и менее от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (менее 50% от полного) изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки. В "0" баллов преподаватель вправе оценить выполненное обучающимся задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы или не было представлено для проверки.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий внеаудиторной самостоятельной работы составляет рейтинговый показатель обучающегося. Рейтинговый показатель обучающегося влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

Показатели и критерии оценивания полученных знаний представлены в пункте 7.6) «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации» данной РПД.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по данной дисциплине за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета, защиты проекта (работы).

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства   |
|---|---|--|
| ПК-2 Способен разрабатывать инновационные схемотехнические решения для составных частей радиоэлектронных средств различного функционального назначения. |   |  |
| ПК-2.1  | Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации | <p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Киберфизические системы</li> <li>2. Общее представление о киберфизических системах. АСУ ТП. Интернет вещей - IoT и</li> <li>2. IIoT системы. SCADA – системы.</li> <li>3. Интерфейсы киберфизических систем. Проводные интерфейсы RS – 232, RS – 422, RS – 485, Microlan. Беспроводные интерфейсы Wi-Fi, ZigBee, GSM, WiMax, NFC.</li> <li>4. Стандарты, платформы и технологии IoT. Архитектура IoT и IIoT систем. LoRaWan, LTE-M, Sigfox, NB-IoT, BLE, Z-Wave - краткая характеристика и особенностей распространения радиосигнала.</li> <li>5. Информационная безопасность киберфизических систем</li> <li>6. Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры киберфизических систем</li> <li>7. Защита информации КФС от несанкционированного доступа</li> <li>8. Методы безопасного управления изменениями в ПО и сетевом оборудовании объектов КФС</li> </ol> |
| ПК-2.2  | Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства                                 | <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение характеристик и возможностей промышленных автоматических регуляторов {творческое задание} (6ч.) [1,2,3] В соответствии с индивидуальным заданием изучить принципы настройки,</li> </ol>  |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства  |
|----------------|---|---|
|                |   | <p>программирования и интерфейсы промышленных автоматических регуляторов фирмы ОВЕН 2. Изучение учебной SCADA –системы и языков программирования в ее среде {тренинг} (6ч.)[1,2,3] Изучить основные возможности и характеристики SCADA –системы Trave Mode и получить общее представление о визуальных языках FBD (стандарт МЭК 6-1131/3); SFC (стандарт МЭК 6-1131/3); LD (стандарт МЭК 6-1131/3); ST (стандарт МЭК 6-1131/3) и о процедурном языке IL (стандарт МЭК 6-1131/3). Написать простейшую программу на языке IL. 3. Инсталляция SCADA – системы Trave Mode и изучение её интерфейса {разработка проекта} (6ч.)[1,2,3] Установить на виртуальной машине SCADA - систему и на тестовых примерах научиться создавать основные компоненты проектов автоматизации производственных процессов.</p> |
| ПК-2.3         | Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT) | <p><i>Практические работы:</i></p> <p>4. Создание тестового проекта в интегрированной среде разработки SCADA системы TRACE MODE {разработка проекта} (6ч.)[1,2,3] Используя инструментальную систему и набора исполнительных модулей создать типовой проект по тестовому примеру. Оценить уязвимости при работе с проектом. 5. Исследование характеристик и параметров защищенности проводных коммуникационных сетей {творческое задание} (6ч.)[1,2,3] Выполнение пен тестов с целью оценки степени защищенности проводной сети 6. Исследование характеристик и параметров защищенности беспроводных коммуникационных сетей {творческое задание} (6ч.)[1,2,3] Выполнение</p>  |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------------------|--|
|                |                                  | <p>пен тестов с целью оценки степени защищенности беспроводной сети 7.</p> <p>Выявление аномальных ситуаций в сетевых сегментах киберфизических систем на основе анализа многомерных временных рядов методом Хольта Винтерса {творческое задание} (6ч.)[1,2,3]</p> <p>Использование готовых инструментов и разработка и реализация собственных алгоритмов для выполнения задания</p> |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и в форме выполнения и защиты проекта.

**Показатели и критерии оценивания:**

«зачтено» - на более чем 50% вопросов опросов даны верные ответы, проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

«не зачтено» - менее 50% ответов на вопросы верные или итоговый проект выполнен частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.