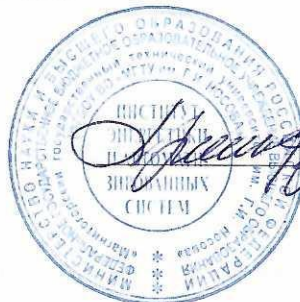




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ АСУ ТП ДЛЯ ИНДУСТРИИ 4.0

Направление подготовки (специальность)
11.04.04 Электроника и микроэлектроника

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
2025 год

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


Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники
15.01.2025 протокол №5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. Протокол № 3

Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:
ст.преп. ЭиМЭ,  Лымарь А.Б.

Рецензент:
директор  сервисного центра ООО «Техноап-Инжиниринг», к.т.н
Суспицын Е.С.

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

15.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

ст.преп. кафедры ЭиМЭ, _____ Лымарь А.Б.

Рецензент:

директор сервисного центра ООО «Техноап-Инжиниринг», к.т.н

_____ Суспицын Е.С.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

Профиль (специализ.): Промышленная электроника Индустрии 4.0., а также изучение современных компьютерных систем управления технологическими процессами, как основы автоматизированного производства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Элементы систем АСУ ТП для Индустрии 4.0 входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Проблемы новой технологической революции Индустрии 4.0

Стандарты и документы в области Индустрии 4.0

Системная инженерия

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - научно-исследовательская работа

Производственная-преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Элементы систем АСУ ТП для Индустрии 4.0» 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 – 58,1 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 86,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной	Код компетенции
		Лек	лаб зан	практ зан.				
1. Элементы АСУ ТП								
1.1 Структура современных АСУ ТП. Переход на индустрию 4.0. Микроконтроллерные платы для использования в АСУ ТП.	3	6		3	14	Работа с конспектами лекций Оформление отчетов и подготовка к защите практических работ Выполнение семестровой работы	Выполнение и защита практических работ.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.2 Протоколы, используемые в Индустрии 4.0. Обмен данными по беспроводной сети. Способы беспроводной передачи данных.		6		3	14	Работа с конспектами лекций Оформление отчетов и подготовка к защите практических работ Выполнение семестровой работы	Выполнение и защита практических работ.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.3 Микроконтроллерная плата на базе ESP8266.		6		3	14	Работа с конспектами лекций Оформление отчетов и		ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

						защите практических работ Выполнение семестровой работы Подготовка к		
1.4 Web-сервисы для передачи данных по беспроводной связи Wi-Fi. Готовые решения для ПК и мобильных платформ.	3	6		3	14	Работа с конспектами лекций Оформление отчетов и подготовка к защите практических работ Выполнение семестровой работы	Выполнение и защита практических работ.	ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3
1.5 Организация двустороннего обмена данных микроконтроллерной платы на базе ESP8266.		6		3	14	Работа с конспектами лекций Оформление отчетов и подготовка к защите практических работ Выполнение семестровой работы	Выполнение и защита практических работ.	ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3
1.6 Перспективы дальнейшего развития беспроводной технологии IoT в АСУ ТП для Индустрии 4.0		6		3	16,2	Работа с конспектами лекций Оформление отчетов и подготовка к защите практических работ Выполнение семестровой работы	Выполнение и защита практических работ.	ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		36		18	86,2			
Итого за семестр		36		18	86,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36		18	86,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

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

а) Основная литература:

1. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами / Е. Ю. Мухина, И. Г. Самарина, А. Р. Бондарева ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2024. - 87 с. : ил., табл., граф., диагр., схемы. - Библиогр.: с. 58. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/22078>. - Текст : непосредственный.

2. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления / Х. Н. Музипов ; Музипов Х. Н. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 164 с. - Рекомендовано Региональным отделением УрФО УМО вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 27.04.04 — «Управление в технических системах». - Книга из коллекции Лань - Информатика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/215717>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/215717.jpg>. - ISBN 978-5-507-44103-7.

б) Дополнительная литература:

1. Теория автоматического управления: линейные системы : учебное пособие [для вузов] / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20301>. - ISBN 978-5-9967-2508-3. - Текст : электронный.

2. Программирование системы диспетчерского управления : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1528>. - Текст : электронный.

в) Методические указания:

1. Физические основы сенсорики: датчики на Arduino : методические указания к выполнению лабораторных и практических работ для студентов направления 11.03.04 «электроника и наноэлектроника» всех форм обучения / Е. Ю. Плотникова ; Плотникова Е. Ю. - Воронеж : ВГТУ, 2024. - 55 с. - Книга из коллекции ВГТУ - Психология. Педагогика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/417404>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. а. 458, 460

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория электроники и общей электротехники (Лабораторные установки для выполнения лабораторных работ: лабораторный стенд «Физические основы электроники», ФОЭ-СРМА; лабораторный стенд «Датчики измерения физических величин», Э-СР; лабораторный стенд «Датчики измерения механических величин»; лабораторный стенд «Промышленная электроника» включающие в свой состав встраиваемую систему на основе Atmel). Лаборатория автоматизации технологических процессов и производств (лабораторный стенд «Промышленные датчики температуры», ПДТ-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя; лабораторный стенд «Промышленные датчики давления», ПДД-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя, включающие встраиваемые системы на основе STM. а. 450, 460

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций: доска, мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. а. 460

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебно-методической документации. а. 445
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций: доска, мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. а. 460

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебно-методической документации. а. 445
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций: доска, мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. а. 460

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Элементы систем АСУ ТП для Индустрии 4.0» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает выполнение практических работ и доклад по полученным результатам, а также устный опрос о порядке выполнения практической работы, полученным умениям и навыкам.

Примерные вопросы для устного опроса по выполненным практическим работам

Тема практической работы	Вопросы для устного опроса
1. Структура современных АСУ ТП. Переход на индустрию 4.0. Микроконтроллерные платы для использования в АСУ ТП.	Что такое модели OSI? Какие уровни АСУ ТП существуют? Какую роль на каждом уровне играет МК? Какие МК платы интегрируются в промышленные сети?
2. Протоколы, используемые в Индустрии 4.0. Обмен данными по беспроводной сети. Способы беспроводной передачи данных.	Какие протоколы используются в Индустрии 4.0? Какие беспроводные сети используются для обмена данными по сети?
3. Микроконтроллерная плата на базе ESP8266. Использование платы для передачи данных с датчиков по протоколу MQTT.	В чем отличие платы ESP8266 от плат на базе AVR? Что такое MQTT-протокол? Как работает данный протокол?
4. Web-сервисы для передачи данных по беспроводной связи Wi-Fi. Готовые решения для ПК и мобильных платформ.	Какие готовые решения в виде Web-сервисов существуют для IoT? Какие готовые решения в виде арк-приложений существуют для IoT?
5. Организация двустороннего обмена данными микроконтроллерной платы на базе ESP8266.	Как организовать обмен данными по Thingspeak? Как настраивается платформа для приема информации? Как настраивается платформа для передачи информации? Что такое API и как он используется в Thingspeak?

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код компетенции	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 экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Принципы, положенные в основу измерения неэлектрических величин. Характеристики измерительных преобразователей.2. Схемотехнические принципы построения государственной системы приборов (ГСП). Требования к унификации характеристик приборов ГСП.3. Классификация измерительных преобразователей. Классификация первичных измерительных преобразователей.4. Гальваническая изоляция цепей источников и приемников электрических сигналов.5. Основные типы измерительных преобразователей параметрического типа. Приведите примеры измерительных преобразователей этого типа.6. Основные типы измерительных преобразователей генераторного типа. Приведите примеры использования этих преобразователей.7. Типы, обозначения и конструкция термоэлектрических преобразователей. Области и диапазоны применения термоэлектрических преобразователей различных типов.8. Расчетные эквиваленты реальных источников электрических сигналов. Определение параметров расчетного эквивалента источника электрического сигнала. Приведите пример представления мостовой схемы первым расчетным

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>эквивалентом.</p> <p>9. Функции мостового преобразователя. Расчет мостового преобразователя с подключенной нагрузкой.</p> <p>10. Шунты и делители напряжения. Функции делителя напряжения с подключенной нагрузкой.</p> <p>11. Преобразователи напряжение – напряжение и напряжение – ток. Электрические и эквивалентные схемы преобразователей. Функции преобразователей.</p> <p>12. Мостовые преобразователи, принципы работы, электрическая схема. Подключение датчиков к измерительным мостовым преобразователям.</p> <p>13. Сигналы дистанционной связи в информационных системах. Достоинства и недостатки различных систем передачи непрерывных сигналов связи. Погрешности передачи.</p> <p>14. Особенности совместной работы источников и приемников электрических сигналов. Подключение потребителей токового сигнала с защитой цепи от разрыва.</p> <p>15. Назначение аналого-цифровых преобразователей. Передаточная характеристика АЦП.</p> <p>16. Виды помех в линиях связи, причины их возникновения и способы борьбы с ними. Поперечная помеха.</p> <p>17. Виды помех в линиях связи, причины их возникновения и способы борьбы с ними. Продольная помеха</p> <p>18. Модуляция непрерывных сигналов в системах передачи.</p> <p>19. Цифровые информационные системы. Общая структура, назначение элементов, входящих в цифровую информационную систему.</p> <p>20. Режимы ввода-вывода информации в цифровых системах. Основные типы и характеристики.</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>21. Алгоритм программно-управляемого ввода-вывода. Поясните достоинства и недостатки данного алгоритма.</p> <p>22. Понятие об интерфейсе связи. Типы интерфейсов. Структуры и порядок обмена информацией по интерфейсам связи.</p> <p>23. Понятие о контроллерах внешних устройств. Структурная схема контроллера внешних устройств, принципы функционирования.</p> <p>24. Передача цифровых данных по линиям связи. Способы передачи слов цифровой информации. Параллельная передача, последовательная синхронная и асинхронная передача.</p> <p>25. Формат асинхронной последовательной передачи информационного слова. Порядок синхронизации внутренних генераторов.</p> <p>26. Программная реализация фильтра низких частот. Специальные способы цифровой обработки полезного сигнала</p> <p>27. Способы борьбы с помехами в каналах передачи цифровых сигналов. Использование кодов Хемминга.</p> <p>28. Структура и особенность работы АЦП параллельного преобразования. Обобщенная схема АЦП параллельного преобразования и принцип работы.</p> <p>29. Аналого-цифровой преобразователь поразрядного уравнивания. Структурная схема, алгоритм преобразования, время преобразования, диаграммы работы.</p> <p>30. Аналого-цифровые преобразователи интегрирующего типа. Основные принципы функционирования, алгоритм преобразования, диаграммы работы, область применения.</p> <p>31. Сигма-дельта АЦП. Структурная схема, диаграмма работы, алгоритм преобразования.</p> <p>32. Цифро-аналоговые преобразователи. Функция и характеристика ЦАП.</p> <p>33. Технические особенности передачи</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>цифровых данных по линиям связи.</p> <p>34. Уровни структуры информационной системы. Модель взаимодействия двух узлов.</p> <p>35. Уровни моделей взаимодействия. Модель OSI. Модель OSI для протокола Modbus. Физический уровень.</p> <p>36. Информационные уровни модели OSI для протокола Modbus. Канальный и прикладной уровень.</p> <p>37. Спецификация протокола передачи данных в протоколе Modbus. Характеристики кадра данных.</p> <p>38. Организация управления устройством с использованием протокола Modbus. Пример системы передачи, форматы запросов и ответов.</p> <p>39. Принципы передачи сигналов в мехатронных и управляющих системах. Структура нормирующего преобразователя, функция преобразователя.</p>
ПК-2.2:	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	<p>Практическая работа №1.</p> <p>1.1. Какие основные характеристики имеют измерительные преобразователи?</p> <p>1.2. Что такое чувствительность измерительного преобразователя?</p> <p>1.3. Какие виды погрешности используются для оценки точности измерительного преобразователя?</p> <p>1.4. Как определить нормированное значение выходного сигнала измерительного преобразователя?</p> <p>1.5. Каким образом производится нормирование выходного сигнала измерительного преобразователя?</p> <p>Практическая работа №2</p> <p>2.1. В каких случаях требуется использовать мостовые измерительные схемы?</p> <p>2.2. Как рассчитать условия равновесия моста?</p> <p>2.3. Как определить параметры мостового преобразователя?</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2.4. Как влияет сопротивление нагрузки на характеристику мостового преобразователя?</p> <p>2.5. Для чего применяются трех- и четырех- проводные схемы подключения измерительных преобразователей к мостам постоянного тока?</p> <p>Практическая работа №3</p> <p>3.1. Как рассчитать параметры мостового преобразователя с учетом сопротивления нагрузки?</p> <p>3.2. Как влияет сопротивление нагрузки на выходной сигнал делителя напряжения?</p> <p>3.3. Приведите расчетную формулу выходного сигнала делителя напряжения.</p> <p>3.4. Что такое расчетные эквиваленты? Какие виды расчетных эквивалентов используются для расчета преобразователей, представленных как двухполюсники?</p> <p>Практическая работа №4</p> <p>4.1. Какие виды помех возникают при передачи информационных сигналов по линиям связи?</p> <p>4.2. Какие причины возникновения поперечной помехи?</p> <p>4.3. Какие способы борьбы с поперечной помехой используются в нормирующих преобразователях?</p> <p>4.4. Какие причины возникновения продольной помехи?</p> <p>4.5. Перечислите способы борьбы с продольной помехой?</p> <p>4.6. Приведите эквивалентную схемы преобразователя с "плавающим" экраном</p> <p>Практическая работа №5</p> <p>5.1. Какие виды модуляции сигналов используются в информационных системах?</p> <p>5.2. Как зависит частота амплитудной</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>модуляции на точность передачи информационного сигнала?</p> <p>5.3. Что такое скважность импульсов при широтно-импульсной модуляции?</p> <p>5.4. Каким образом производится демодуляция информационного сигнала?</p> <p>5.5. Приведите структурную схему ШИМ модулятора</p> <p>Практическая работа №6.</p> <p>6.1. Какие основные виды АЦП используются в системах передачи информационных сигналов?</p> <p>6.2. Приведите структуру параллельного АЦП, АЦП последовательно приближения, двойного интегрирования, сигма-дельта АЦП.</p> <p>6.3. Поясните понятие - "время преобразования" для АЦП. Расположите изучаемые АЦП в порядке увеличения времени преобразования.</p> <p>6.4. Приведите схему ЦАП. Какой принцип работы ЦАП?</p> <p>6.5. Поясните алгоритм работы АЦП последовательно приближения, сигма-дельта АЦП, АЦП двойного интегрирования</p> <p>Практическая работа №7</p> <p>7.1. Чем отличается асинхронная передача сигналов от синхронной?</p> <p>7.2. В чем отличие системы последовательной связи от параллельной?</p> <p>7.3. Для каких целей используются служебные биты при последовательной асинхронной передаче данных?</p> <p>7.4. Как вычисляется бит четности?</p> <p>7.5. Что происходит, если частоты генераторов приемника и передатчика системы асинхронной связи отличаются?</p>
ПК-2.3:	Разрабатывает архитектуру,	Семестровая работа: Для заданного мехатронного комплекса

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	разработать информационную систему, включающую в себя: <ol style="list-style-type: none"> 1. Получение информации об объекте управления 2. Преобразование и кодирование информации 3. Контроль за целостностью информации 4. Передачу информации по сетям передачи данных 5. Пользовательский интерфейс информационной системы В семестровой работе решаются следующие задачи: <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка структурной схемы информационной системы. 2. Выбор датчиков – источников исходной информации о состоянии комплекса 3. Подключение датчиков к устройствам преобразования и нормирующим преобразователям. 4. Расчет устройств преобразования и параметров нормирующих преобразователей. 5. Выбор и определение характеристик цифровых преобразователей. 6. Выбор протокола обмена цифровой информацией, организация требуемых уровней сетевого взаимодействия (OSI) 7. Привести примеры формирования протоколов сетевого взаимодействия при передаче информации с датчиков мехатронного комплекса.

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 экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и

интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.