



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  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА АСУ ТП***

Направление подготовки (специальность)  
11.04.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2020 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

13.02.2020 г. протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

26.03.2020 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ А.Е. Васильев

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 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от 31.08.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов





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

Целями освоения дисциплины (модуля) «Аппаратные средства АСУ ТП» являются:

- Формирование у студента способности разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- Приобретение студентом знаний по основным аспектам проектирования автоматизированных систем управления технологическими объектами;
- Приобретение навыков работы с нормативной, рабочей и исполнительной проектной документацией и системами САПР АСУТП, и умения оценивать технико-экономическую эффективность проектных решений в области автоматизации.

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

Дисциплина Аппаратные средства АСУ ТП входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Технологические датчики

Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники

Методы и средства диагностирования электронных систем

Технические средства микропроцессорных систем

ПТС микропроцессорных систем

Системы электросвязи

Иностранный язык в профессиональной деятельности

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

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Аппаратные средства АСУ ТП» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-2.1	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств

ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 50,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

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. Раздел 1								
1.1 Введение, цели и задачи дисциплины 1.2 Принципы построения АСУ ТП 1.3 Методы управления технологическими процессами 1.4 Техническое обеспечение АСУТП 1.5 Промышленные сети 1.6 Проектирование и внедрение АСУТП	3	2				самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		4		8	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		2		6/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		4		8/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

		2		6/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по проектной	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		4		8/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по проектной	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		18		36/8И	10			
2. Курсовая работа								
2.1 Курсовая работа	3				40,1			ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу					40,1			
3. Экзамен								
3.1 Экзамен	3							ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		18		36/8И	50,1		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		18		36/8И	50,1		курсовая работа, экзамен	



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Аппаратные средства АСУ ТП» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий преподаватель обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций, учета особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

## **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. Романов П.С., Романова И.П. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] : – 2-е изд., стер. – М.: Лань, 2019. – 192 с.: - ISBN 978-5-8114-3607-1 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119619> (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Шапкарина Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1. Учебное пособие. .. – М.; «Мисис», 2009. – 63 стр. . [Электронное издание] - . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1856](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1856) (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Васильев Р.Р., Салихов М.З. Надежность и диагностика автоматизированных систем. Курс лекций, - М: «Мисис», 2005. –95 стр. .[Электронное издание] . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1858](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1858) (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шапкарина Г.Г. Преобразование и передача технологической информации в системах управления. Ч 1. Преобразование технологической информации в системах управления. Учебное пособие. – М.; «Мисис», 2004. – 81 стр. . [Электронное издание] . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1859](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1859)(дата обращения:

**в) Методические указания:**

Управление проектами: практикум : учебное пособие / Е. П. Караваев, Ю. Ю. Костюхин, И. П. Ильичев, О. О. Скрябин. — Москва : МИСИС, 2015. — 99 с. — ISBN 978-5-87623-843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69751> (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

Электронная база периодических изданий  
East View Information Services, ООО  
«ИВИС» <https://dlib.eastview.com/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория ауд. 458	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ» и специализированная ауд. 367	Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для моделирования и проектирования (Scilab).
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Интерактивная доска, проектор; Мультимедийный проектор, экран.
Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы.	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.
Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-	Компьютерные классы, включающие персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab; читальные залы библиотеки

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, составлением конспектов по заданному материалу.

Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
Введение, цели и задачи дисциплины	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №1.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №1.
Принципы построения АСУ ТП	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №2 - подготовка к контрольной работе №1.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №2. Контрольная работа №1.
Методы управления технологическими процессами	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №3. - подготовка к контрольной работе №2.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №3.
Аппаратное обеспечение АСУТП	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №4. - подготовка к контрольной работе №2.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №4 Контрольная работа №2.
Промышленные сети	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №5.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №5
Проектирование и внедрение АСУТП	самостоятельное изучение учебной литературы;	Проверка конспекта по данной теме.

	- подготовка к коллоквиуму по практической работе №6.	Коллоквиум по практической работе №6 Контрольная работа №3.
--	---	--

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

**Самостоятельная работа студентов** включает:

Подготовка к практическим занятиям

Подготовка к экзамену – (не входит в часы самостоятельной работы).

Проектная работа:

Составление технического задания на проектирование автоматизированной системы управления.

**Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий** предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных работ.

**Самостоятельная работа под контролем преподавателя** предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, работа с методической литературой, подготовка к зачету.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студентов** предполагает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий, подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

**По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения:** *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в виде экзамена.

Темы (разделы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Часы	Формы контроля
Введение, цели и задачи дисциплины	Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, специального программного обеспечения.		Еженедельная проверка заданий по итогам самостоятельной работы и лабораторных занятий по каждой теме дисциплины.
Принципы построения АСУ ТП		2	
Методы управления технологическими		2	



процессами			по лабораторным работам и их сдача.
Аппаратное обеспечение АСУТП		2	
Промышленные сети		2	
Проектирование и внедрение АСУТП		2	
Проектирование и внедрение АСУТП	Выполнение курсового проекта .	40,1	Подготовка проектной документации

### **Содержание лабораторных занятий дисциплины**

#### **Курсовой проект**

Целью курсового проекта является закрепление знаний и умений полученных в ходе выполнения задачи проектирования на занятиях, а также применение навыков полученных в ходе обучения профессиональной деятельности. Демонстрация возможности вести самостоятельную проектно-конструкторскую деятельность в области проектирования технического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами.

#### **Перечень тем для курсового проекта:**

1. Техническое задания на проектирование системы управления технологическим процессом по выбору.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов: а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и проводить проектные расчеты и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений		
ПК-2.1:	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	<p>Темы для изучения для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое ТОУ, АТК, АСУТП?</li> <li>2. Дать определение критериям управления</li> <li>3. Место и роль АСУТП в системе управления предприятием</li> <li>4. Цели функционирования АСУТП</li> <li>5. Что такое функция АСУТП?</li> <li>6. Дать определение управляющих и информационных функций и привести их примеры</li> <li>7. Назвать режимы реализации</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.2:	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	<p>функций и их варианты</p> <p>8. В чем отличие АСУТП от САР?</p> <p>9. Составные части АСУТП и их назначение</p> <p>10. Требования, предъявляемые к АСУТП</p> <p>11. Классификационные признаки АСУТП</p> <p>12. Состав АСУТП</p> <p>13. Функции АСУТП</p>
ПК-2.3:	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>14. Общие технические требования предъявляемые к АСУ ТП</p> <p>15. Классификация АСУТП</p> <p>16. Преимущества использования сетей</p> <p>17. Архитектура сетей</p> <p>18. Выбор архитектуры сетей</p> <p>19. Основные характеристики производительности сети.</p> <p>20. Основные показатели надежности и безопасности.</p> <p>21. Дать определение понятиям расширяемость и масштабируемость.</p> <p>22. Что такое прозрачность сети?</p> <p>23. Особенности поддержки разных видов трафика.</p> <p>24. Назначение системы управления для сети.</p> <p>25. Взаимодействие уровней модели</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>OSI</p> <p>26. Описание уровней модели OSI</p> <p>27. Виды сетей</p> <p>28. Выбор топологии сетей</p> <p>29. Стандарты IEEE</p> <p>30. Требования, предъявляемые к современным локальным сетям</p> <p>31. Назначение алгоритмов контроля.</p> <p>32. АСУТП как система функциональных задач.</p> <p>33. Что такое градуировка и коррекция показаний датчиков?</p> <p>34. Назвать и показать случаи фильтрации и сглаживания.</p> <p>35. Для чего применяют интерполяцию и экстраполяцию?</p> <p>36. Назвать и показать методы определения функций распределения.</p> <p>37. Методы определения математического ожидания.</p> <p>38. Методы определения функций корреляции.</p> <p>39. Методы определения спектральной плотности.</p> <p>40. Назначение алгоритмов контроля достоверности исходной информации и методы их определения.</p> <p>41. Назначение и методы определения задач</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>характеризации.</p> <p>42. Функциональные задачи АСУТП</p> <p>43. Особенности ТОУ</p> <p>44. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации</p> <p>45. Статистическая обработка экспериментальных данных</p> <p>46. Контроль достоверности исходной информации</p> <p>47. Задачи проектирования</p> <p>48. Место программируемого контроллера в АСУ предприятия</p> <p>49. Структура ПЛК</p> <p>50. Классификация ПЛК</p> <p>51. Критерии выбора промышленных контроллеров</p> <p>52. В чем заключается задача проектирования АСУТП?</p> <p>53. Недостатки централизованной архитектуры.</p> <p>54. Достоинства и недостатки распределенной архитектуры.</p> <p>55. В чем смысл системной архитектуры Citect?</p> <p>56. Как происходит обработка данных в Citect?</p> <p>57. Что такое масштабируемая архитектура?</p> <p>58. Необходимость применения противоаварийной защиты</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>59. Назвать основные критерии выбора ПЛК.</p> <p>60. Структуры АСУТП и их уровни.</p> <p>61. Уровни АСУТП и требования предъявляемые к ПЛК.</p> <p>62. Свойства контроллеров для АСКУ.</p> <p>63. Характеристика ПЛК по производительности.</p> <p>64. Что такое линейка контроллеров и ее уровни?</p> <p>65. Назвать специализированные модули контроллеров для АСУТП.</p> <p>66. Чем вызвана необходимость модернизации устаревших АСУТП.</p> <p>67. Сетевые архитектуры: определения и примеры.</p> <p>68. Структура кадра Ethernet.</p> <p>69. Типы кабелей и топологий сети Ethernet.</p> <p>70. Что такое протокол и его особенности?</p> <p>71. Работа протоколов</p> <p>72. Что такое стеки протоколов?</p> <p>73. Типы протоколов.</p> <p><b>Курсовой проект.</b></p> <p><b>Перечень тем для курсового проекта:</b></p> <p>1 Техническое задания на проектирование системы управления</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		технологическим процессом по выбору.

Критерии оценки освоения дисциплины (экзамен, курсовой проект):

– 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.