

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 17.09.2024 25:57:04

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4cf88eddbcf475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у обучающихся знаний в области программирования и разработки программно-технических комплексов (ПТК), построенных с использованием микропроцессорной техники в различных сферах автоматизации народно-хозяйственных объектов.

Задачи изучения дисциплины

- ознакомление с текущим состоянием дел в области использования микропроцессорных ПТК;
- ознакомление с основными видами микропроцессорных ПТК;
- обучение методам и приемам проектирования ПТК на базе микропроцессоров и микро-ЭВМ;
- изучение современных микроконтроллеров, предназначенных для использования в нижних звеньях систем автоматизации и сбора данных.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-6 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	ПК-6.1 Анализирует характеристики интегральной элементной базы на русском и иностранном языке
	ПК-6.2 Соотносит параметры элементной базы с требуемыми параметрами узлов и модулей электронных средств
ПК-7 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-7.1 Использует принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов
	ПК-7.2 Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов
	ПК-7.3 Разрабатывает принципиальные и монтажные электрические схемы

Разделы дисциплины

1. Программно-технические комплексы
2. Отечественные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры
3. Зарубежные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры
4. Особенности программного обеспечения для АСУ и ПТК
5. Интерфейсы для промышленных контроллеров и встраиваемых систем
6. Применение микро-ЭВМ в системах управления
7. Примеры использования микро-ЭВМ на промышленных объектах

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

«Проектирование и технология электронных средств»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02 20 22 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «30» 08 20 24 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.
Разработчик программы _____
к.т.н., доцент _____ Бондарь О.Г.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

/ Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № ____ «____» _____ 20 г.
(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № ____ «____» _____ 20 г.
(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № ____ «____» _____ 20 г.
(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся знаний в области программирования и разработки программно-технических комплексов (ПТК), построенных с использованием микропроцессорной техники в различных сферах автоматизации народно-хозяйственных объектов.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с текущим состоянием дел в области использования микропроцессорных ПТК;
- ознакомление с основными видами микропроцессорных ПТК;
- обучение методам и приемам проектирования ПТК на базе микропроцессоров и микро-ЭВМ;
- изучение современных микроконтроллеров, предназначенных для использования в нижних звеньях систем автоматизации и сбора данных

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-6	Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	<p>ПК-6.1 Анализирует характеристики интегральной элементной базы на русском и иностранном языке</p> <p>ПК-6.2 Соотносит параметры элементной базы с требуемыми параметрами узлов и модулей электронных средств</p>	<p>Знать: - классификацию ПТК; основных изготовителей ПТК в России, СНГ и за рубежом; примеры изделий, получивших широкое распространение на рынке ПТК; главные технические характеристики ПТК;</p> <p>Уметь: рационально выбирать компоненты для построения ПТК; ориентироваться в достоинствах и недостатках интерфейсов передачи информации различных уровней</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области эксплуатации ПТК, навыками анализа возможностей архитектуры микропроцессорных систем; методами построения микропроцессорных систем, сопрягаемых с датчиками различных типов, в том числе в специализированных системах</p> <p>Знать: характеристики внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессоров; основные характеристики микропроцессорных систем</p> <p>Уметь: выбирать наиболее подходящие компоненты для построения узлов и модулей ПТК; - проводить расчеты основных параметров ПТК</p> <p>Владеть: методами построения микропроцессорных систем, сопрягаемых с датчиками различных типов; методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-7	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<p>ПК-7.1 Использует принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов</p> <p>ПК-7.2 Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов</p>	<p>Знать: характеристики внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессоров; основные характеристики микропроцессорных систем</p> <p>Уметь: проводить расчеты основных параметров ПТК; - проектировать узлы и модули ПТК малой и средней сложности; анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности</p> <p>Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p> <p>Знать: основные характеристики микропроцессорных систем; - главные технические характеристики ПТК; особенности построения комплексов для сбора информации с датчиков, ее передачи по интерфейсам, способам обработки и хранения</p> <p>Уметь: проводить расчеты основных параметров ПТК; - проектировать узлы и модули ПТК малой и средней сложности; анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности; разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров, в том числе с использованием специализированных систем</p> <p>Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения микропроцессорных систем, сопрягаемых с датчиками различных типов, в том числе в специ-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК-7.3 Разрабатывает принципиальные и монтажные электрические схемы	<p>ализированных системах</p> <p>Знать: УГО электронных компонентов; функции электронных компонентов; основы построения принципиальных и монтажных электрические схем</p> <p>Уметь: анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности; проектировать узлы и модули ПТК малой и средней сложности; осуществлять монтаж и демонтаж ПТК малой и средней сложности</p> <p>Владеть: навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы; навыками моделирования узлов ПТК с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием традиционных средств исследования, включая стандартные пакеты прикладных программ</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «**Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы**» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств». Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	42,1
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	28
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	65,9
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	-
курсовая работа (проект)	-
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	-

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Программно-технические комплексы (ПТК).	Введение. Микропроцессорные программно-технические комплексы (ПТК). Классификация ПТК. Обзор мирового развития ПТК. Особенности зарубежного рынка ПТК. Особенности отечественного рынка ПТК
2	Отечественные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры	Изделия, выпускаемые в СНГ: <ul style="list-style-type: none"> - контроллеры семейства «Эмикон» - контроллеры семейства СИКОН - промышленные ПЛК серии КОНТРАСТ - контроллеры семейства Микроконт Р2 - РС-совместимые контроллеры «ТЕКОН» - контроллеры семейства Ломиконт и Ремиконт - ПЛК УНИКОНТ
3	Зарубежные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры.	Изделия, выпускаемые зарубежными фирмами: <ul style="list-style-type: none"> - автономные контроллеры ROC Fisher-Rosemount - многофункциональные ПЛК AC-Station - контроллеры фирмы PEP Modular Computers - сетевые решения Modicon TSX Quantum1 - ПЛК GE Fanuc - РС совместимые контроллеры фирмы Industrial Computers - универсальный контроллер UMC 800 фирмы Honeywell - контроллеры MOSCAD фирмы Motorola
4	Особенности программного обеспечения для АСУ и ПТК.	Стандартные языки для промышленных контроллеров. Повышение надежности функционирования микропроцессорных встраиваемых систем.
5	Интерфейсы для промышленных контроллеров и встраиваемых систем.	Внутренние интерфейсы. SPI, I2C, 1-wire. Внешние интерфейсы. RS-232, RS-422, RS-485.
6	Применение микро-ЭВМ в системах управления.	Сфера применения микро-ЭВМ. Датчики ОБЕН с применением микро-ЭВМ. Особенности выбора микро-ЭВМ. Характеристики микро-ЭВМ различных производителей. Микро-ЭВМ ADuC 841 фирмы Analog Devices

7	Примеры использования микро-ЭВМ на промышленных объектах.	Автоматизированный комплекс управления прессами в пластмассовом производстве.
---	---	---

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Программно-технические комплексы	2	1		У-1, 2, 3, МУ2	С3	ПК-6.1 ПК-6.2
2	Отечественные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры	4			У-1, 2, 3 МУ2	С3	ПК-6.1 ПК-6.2
3	Зарубежные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры	4	2		У-1, 2, 3 МУ-1,2	С6	ПК-6.1 ПК-6.2
4	Особенности программного обеспечения для АСУ и ПТК	2	3		У-1 МУ-1,2	С8	ПК-7.2
5	Интерфейсы для промышленных контроллеров и встраиваемых систем	2	8		У-1, 3, МУ-1,2	С12	ПК-6.2
6	Применение микро-ЭВМ в системах управления	2	4 - 7		У-1, 2 МУ-1,2	С15	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
7	Примеры использования микро-ЭВМ на промышленных объектах	2			У-1, 2, 3 МУ2	С17	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

С – собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Вводное занятие. Ознакомление с перечнем проводимых лабораторных работ, используемыми в работе приборами и правилами оформления отчетов. Инструктаж по технике безопасности при работе с приборами и правилам работы. Изучение лабораторного стенда и порядка его подключения к персональному компьютеру.	2
2	Среда разработки FLProg и программирование ПЛК на языке релейных диаграмм LD	4
3	Программирование ПЛК на языке функциональных блочных диаграмм	4
4	Ввод аналоговых сигналов в МК AVR	4
3	Исследование структуры микро-ЭВМ ADuC 812/831 и работа с системой на ее основе	2
4	Управление таймерами микро-ЭВМ ADuC 831	4
7	Управление ЦАП микро-ЭВМ ADuC	4
8	Управление последовательным каналом микро-ЭВМ ADuC	4
Итого:		28

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Программно-технические комплексы (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	3 неделя	5,9
2	Отечественные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	5 неделя	10
3	Зарубежные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	7 неделя	10

4	Особенности программного обеспечения для АСУ и ПТК (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	10 неделя	10
5	Интерфейсы для промышленных контроллеров и встраиваемых систем(подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	12 неделя	10
6	Применение микро-ЭВМ в системах управления (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	14 неделя	10
7	Примеры использования микро-ЭВМ на промышленных объектах (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	18 неделя	10
Итого:			65,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического
- и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к зачету;

- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены контроль исполнения, опрос знаний, опрос идей и предложений и разбор конкретных ситуаций по изучаемым темам.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*).

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями

работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-6.1 Анализирует характеристики интегральной элементной базы на русском и иностранном языке	Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов	Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Проектирование электронных измерительных приборов и систем Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6.2 Соотносит параметры элементной базы с требуемыми параметрами узлов и модулей электронных средств	Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов	Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Физические основы конструирования бортовых электронных средств 8 Основы конструкций космических аппаратов 8 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы 8
ПК-7.1 Использует принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов	Архитектура и интерфейсы бортовых электронных комплексов Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы Электромагнитная совместимость электронных средств Основы конструирования электронных средств Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы конструирования электронных средств Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7.2 Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов		Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы Производственная технологическая	Основы конструирования электронных средств Производственная преддипломная

		(проектно-технологическая) практика Основы конструирования электронных средств	практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7.3 Разрабатывает принципиальные и монтажные электрические схемы -		Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Основы конструирования электронных средств	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Основы конструирования электронных средств
ПК-9.1 Использует технические регламенты, законодательные акты, нормативные правовые акты в сфере связи, рекомендации, основные национальные и международные стандарты систем связи	Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы. Электромагнитная совместимость электронных средств		Производственная преддипломная практика
ПК-9.2 Производит поиск необходимых требований к системам связи и радиоэлектронному оборудованию			
ПК-9.3 Осуществляет оценку соответствия работы радиоэлектронного оборудования установленным требованиям			

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

ПК-6/ основной	ПК-6.1 Анализирует характеристики интегральной элементной базы на русском и иностранном языке	<p>Знать: классификацию ПТК; основных изготовителей ПТК в России, СНГ и за рубежом; главные технические характеристики ПТК;</p> <p>Уметь: выбирать совместимые компоненты для построения ПТК; ориентироваться в достоинствах и недостатках интерфейсов передачи информации различных уровней</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области эксплуатации ПТК, базовыми навыками анализа архитектуры микропроцессорных систем</p>	<p>Знать: классификацию ПТК; основных изготовителей ПТК в России, СНГ и за рубежом; главные технические характеристики ПТК;</p> <p>Уметь: рационально выбирать компоненты для построения ПТК; ориентироваться в достоинствах и недостатках интерфейсов передачи информации различных уровней</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области эксплуатации ПТК, навыками анализа возможностей архитектуры микропроцессорных систем</p>	<p>Знать: - классификацию ПТК; основных изготовителей ПТК в России, СНГ и за рубежом; примеры изделий, получивших широкое распространение на рынке ПТК; главные технические характеристики ПТК;</p> <p>Уметь: рационально выбирать компоненты для построения ПТК; ориентироваться в достоинствах и недостатках интерфейсов передачи информации различных уровней</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области эксплуатации ПТК, навыками анализа возможностей архитектуры микропроцессорных систем; методами построения микропроцессорных систем, сопрягаемых с датчиками различных типов, в том числе в специализированных системах</p>
-------------------	---	--	--	--

	ПК-6.2 Соотносит параметры элементной базы с требуемыми параметрами узлов и модулей электронных средств	<p>Знать: назначение внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессоров</p> <p>Уметь: выбирать подходящие компоненты для построения узлов и модулей ПТК</p> <p>Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p>	<p>Знать: характеристики внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессоров; основные характеристики микропроцессорных систем</p> <p>Уметь: выбирать наиболее подходящие компоненты для построения узлов и модулей ПТК</p> <p>Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p>	<p>Знать: характеристики внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессоров; основные характеристики микропроцессорных систем</p> <p>Уметь: выбирать наиболее подходящие компоненты для построения узлов и модулей ПТК; проводить расчеты основных параметров ПТК</p> <p>Владеть: методами построения микропроцессорных систем, сопрягаемых с датчиками различных типов; методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p>
ПК-7/ Основной	ПК-7.1 Использует принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	<p>Знать: характеристики внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессорных систем</p> <p>Уметь: анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности</p> <p>Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p>	<p>Знать: характеристики внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессоров; основные характеристики микропроцессорных систем</p> <p>Уметь: проводить расчеты основных параметров ПТК; анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности</p> <p>Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p>	<p>Знать: характеристики внешних и внутренних интерфейсов; основные характеристики микропроцессоров; основные характеристики микропроцессорных систем</p> <p>Уметь: проводить расчеты основных параметров ПТК; - проектировать узлы и модули ПТК малой и средней сложности; анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности</p> <p>Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров</p>

	<p>ПК-7.2 Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов</p>	<p>Знать: основные характеристики микропроцессорных систем; главные технические характеристики ПТК; особенности построения комплексов для сбора информации с датчиков Уметь: проводить расчеты основных параметров ПТК; анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности Владеть: методами выбора элементной базы для систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами анализа многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения микропроцессорных систем</p>	<p>Знать: основные характеристики микропроцессорных систем; главные технические характеристики ПТК; особенности построения комплексов для сбора информации с датчиков, ее передачи по интерфейсам, способам обработки и хранения Уметь: проводить расчеты основных параметров ПТК; проектировать узлы и модули ПТК малой и средней сложности; анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения микропроцессорных систем, сопрягаемых с датчиками различных типов</p>	<p>Знать: основные характеристики микропроцессорных систем; главные технические характеристики ПТК; особенности построения комплексов для сбора информации с датчиков, ее передачи по интерфейсам, способам обработки и хранения Уметь: проводить расчеты основных параметров ПТК; проектировать узлы и модули ПТК малой и средней сложности; анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности; разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров, в том числе с использованием специализированных систем Владеть: методами выбора элементной базы для многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения многоуровневых систем на базе микро-ЭВМ и персональных компьютеров; методами построения микропроцессорных систем, сопрягаемых с датчиками различных типов, в том числе в специализированных системах</p>
--	---	--	---	---

	<p>ПК-7.3 Разрабатывает принципиальные и монтажные электрические схемы</p>	<p>Знать: УГО электронных компонентов; функции электронных компонентов; основы построения принципиальных и монтажных электрические схем Уметь: анализировать архитектуру ПТК малой сложности; Владеть: навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы</p>	<p>Знать: УГО электронных компонентов; функции электронных компонентов; основы построения принципиальных и монтажных электрические схем Уметь: анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности; осуществлять монтаж и демонтаж ПТК малой и средней сложности Владеть: навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы</p>	<p>Знать: УГО электронных компонентов; функции электронных компонентов; основы построения принципиальных и монтажных электрические схем Уметь: анализировать архитектуру ПТК малой и средней сложности; проектировать узлы и модули ПТК малой и средней сложности; осуществлять монтаж и демонтаж ПТК малой и средней сложности Владеть: навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы; навыками моделирования узлов ПТК с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием традиционных средств исследования, включая стандартные пакеты прикладных программ</p>
--	--	--	---	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Программно-технические комплексы	ПК-6.1 ПК-6.2	Лекции, лабораторные работы	Собеседование ----- Контрольные вопросы к ЛР1	1-10 ----- 1-5	Согласно табл.7.2
2	Отечественные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры	ПК-6.1 ПК-6.2	Лекции, СРС	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2
3	Зарубежные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры	ПК-6.1 ПК-6.2	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование ----- Контрольные вопросы к ЛР2	1-10 ----- 1-5	Согласно табл.7.2
4	Особенности программного обеспечения для АСУ и ПТК	ПК-7.2	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование ----- Контрольные вопросы к ЛР3	1-10 ----- 1-5	Согласно табл.7.2
5	Интерфейсы для промышленных контроллеров и встраиваемых систем	ПК-6.2	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование ----- Контрольные вопросы к ЛР8	1-10 ----- 1-5	Согласно табл.7.2
6	Применение микро-ЭВМ в системах управления	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование ----- Контрольные вопросы к ЛР4 ----- Контрольные вопросы к ЛР5 ----- Контрольные вопросы к ЛР6 ----- Контрольные вопросы к ЛР7	1-10 ----- 1-5 ----- 1-5 ----- 1-5 ----- 1-5	Согласно табл.7.2

№	Раздел (тема)	Код контроли-	Технология	Оценочные средства		Описание
7	Примеры использования микро-ЭВМ на промышленных объектах	ПК-7.1 ПК-7.2 Пк-7.3	Лекции, СРС	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Типовые задания для промежуточной аттестации

Вопросы к собеседованию по теме 6 «Применение микро-ЭВМ в системах управления»:

1. Сфера применения микро-ЭВМ
2. Датчики ОВЕН с применением микро-ЭВМ
3. Особенности выбора микро-ЭВМ
4. Характеристики микро-ЭВМ различных производителей
5. Микро-ЭВМ ADuC 841 фирмы Analog Devices

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине в 6 семестре проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях пропорциональных объёму разделов. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется и совершенствуется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания с выбором одного или нескольких правильных ответов.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УМК по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 Исследование структуры микро-ЭВМ ADuC 812/831 и работа с системой на ее основе	1	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен, но содержит принципиальные ошибки и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме лабораторной работы	2	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной работы
Лабораторная работа №2 Программы многобайтовой арифметики для микро-ЭВМ ADuC	1		2	
Лабораторная работа №3 Управление таймерами микро-ЭВМ ADuC 831	2		4	
Лабораторная работа №4 Работа с EEPROM микро-ЭВМ ADuC	2		4	
Лабораторная работа №5 Управление АЦП микро-ЭВМ ADuC	2		4	
Лабораторная работа №6 Управление ЦАП микро-ЭВМ ADuC	2		4	
Лабораторная работа №7 Управление последовательным каналом микро-ЭВМ ADuC	2		4	
СРС	12		24	
Итого	24		48	

Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
Итого	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 15 заданий (12 вопросов различного уровня сложности и 3 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задания 1-го и 2-го уровня сложности – 1 балл;
- задания 3-го уровня сложности - 2 балла,
- задания 4-го уровня сложности – 3 балла,
- задача – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617234> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Шишов, О. В. Элементы систем автоматизации: промышленные компьютеры : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 98 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364238> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Современные промышленные контроллеры : учебное пособие : [16+] / сост. Е. Н. Карнадуд, Р. В. Котляров ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 103 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684932> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник / под ред. Г. Г. Раннева. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2007. – 512 с. – Текст: непосредственный.

5. Борзов, Дмитрий Борисович. Интерфейсы периферийных устройств : учебное пособие : [для студентов специальности 230101.65 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"] / Д. Б. Борзов ; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск : ЮЗГУ, 2015. – 255 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 241-243. - ISBN 978-5-7681-1062-8. - Текст : электронный. – Имеется печ. аналог.

6. Программируемые контроллеры : учебное пособие / В. В. Игнатъев, И. С. Коберси, О. Б. Спиридонов, В. И. Финаев. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493057> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Программирование промышленных контроллеров : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 65 с. – Текст : электронный.

2. Исследование структуры микро-ЭВМ ADuS 812/841 и системы на ее основе : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь, В. Н. Усенков. – Курск : ЮЗГУ, 2024. - 47 с. – Текст : электронный.

3. Организация самостоятельной работы : методические указания : [для обучающихся направлений подготовки 11.03.02, 11.03.03 и 11.04.02 очной и заочной форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 64 с. – Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Справочно-обучающая система «SOS», разделы «Проектирование микропроцессорных систем», «Справочники».
2. Конспект лекций в электронной форме.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Рынок микроэлектроники. Большое количество справочных материалов по новейшим изделиям аналоговой и цифровой электроники и микроконтроллерам. – URL:<http://gaw.ru>.
2. Новостной сайт по компьютерной и бытовой технике. – URL:<http://ixbt.com>.
3. ЗАО «ЭМИКОН» - разработка и производство программируемых логических контроллеров – URL: <http://www.emicon.ru/>.
4. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИРМА «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»- построение автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учёта энергоресурсов – URL: <http://www.sicon.ru/>.
5. Контроллеры фирмы PEP Modular Computers – URL: <http://www.fh7.ru/pep-modular-computers>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу.

При защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям он будет возвращен на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением лабораторной работы, в процессе ее защиты, а так же на экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по электротехнике и электронике, в первую очередь из списка подраздела 8.1, и учебно-методические указания из подраздела 8.2.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Libreoffice/Microsoft Office для операционной системы Windows;
- Антивирус Касперского (или ESETNOD);
- Среда разработки Portable FLProg 8.0.2;
- ARDUINO IDE-1.8.19.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- ПК (Processor i5-2500, RAM DDR3 4 GB, HDD 320 GB, DVD RW, TFT-монитор 24” 1920x1080) – 12 рабочих мест;
- Плата ARDUINO UNO/FREEDUINO с МК ATmega168/328;
- Многофункциональная плата расширения XD203;
- Отладочные платы микро-ЭВМ ADuC 831/CH552 Core Board.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			