

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.Г.Балашов
«04» февраля 2024 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

Москва, 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель программы – формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации в области разработки требований и проектирования программного обеспечения автоматизированных систем управления (АСУ).

Программа профессиональной переподготовки ориентирована на обучающихся по направлениям 27.03.04 «Управление в технических системах» и 27.04.04 «Управление в технических системах» и позволяет освоить новый вид деятельности в смежной области по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», путем последовательного выполнения профессиональных заданий на опыт деятельности в области проектирования компьютерного программного обеспечения АСУ.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Наименование нового вида деятельности: проектирование компьютерного программного обеспечения АСУ.

Область профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Объекты профессиональной деятельности: компьютерное программное обеспечение автоматизированных систем управления.

Задачи профессиональной деятельности:

- проектирование программных интерфейсов компьютерного программного обеспечения автоматизированных систем управления;
- проектирование структур данных компьютерного программного обеспечения;
- разработка архитектуры компьютерного программного обеспечения автоматизированных систем управления.

Квалификация: Инженер-программист (программист).

Вид экономической деятельности: деятельность в области информации и связи.

Узкая группа специальностей: 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника».

1.3. Требования к результатам освоения программы

Компетенции и трудовые функции определены на основании профессионального стандарта 06.001 «Программист».

Обобщенная трудовая функция: Д6 «Разработка требований и проектирование программного обеспечения».

Трудовая функция: Д/03.6 «Проектирование компьютерного программного обеспечения».

Код и формулировка компетенции	Трудовая функция в соответствии с ПС		Индикаторы достижения компетенций
	Наименование	Код	
ПК-1. Способен проектировать программные интерфейсы и структуры данных компьютерного программного обеспечения для контроля, диагностики и управления объектами АСУ.	Проектирование компьютерного программного обеспечения	D/03.6	Знает принципы объектно-ориентированного подхода при проектировании программных интерфейсов компьютерного программного обеспечения; Умеет применять принципы объектно-ориентированного подхода, проектировать программные интерфейсы компьютерного программного обеспечения; Имеет опыт проектирования программных интерфейсов компьютерного программного обеспечения с использованием принципов объектно-ориентированного подхода.
			Знает методы и средства проектирования структур данных компьютерного программного обеспечения АСУТП; Умеет выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления, решать задачи обработки данных в АСУТП; Имеет опыт применения интегрированных программных пакетов типа SCADA при проектировании структур данных компьютерного программного обеспечения АСУТП.
ПК-2. Способен использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования, командные средства разработки и проектировать архитектуру компьютерного программного обеспечения АСУ.			Знает современные типовые решения, основные шаблоны проектирования программного обеспечения; Умеет использовать командные средства разработки программного обеспечения с применением шаблонов проектирования программного обеспечения; Имеет опыт практической реализации компьютерного программного обеспечения с использованием типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения.
			Знает принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения; Умеет применять методы и средства проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения; Имеет опыт проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения, её согласования с архитектором программного обеспечения.

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Наличие высшего образования (не ниже бакалавриата) или получающие высшее образование (при наличии соответствующей справки с указанием года окончания, не ниже бакалавриата) в областях математических и естественных наук или инженерного дела, технологий и технических наук.

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

1.5. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 324 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.6. Форма обучения

Форма обучения: очно-заочная с использованием электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий.

1.7. Режим занятий

Без отрыва от работы.

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 36 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя. Продолжительность одного часа занятий 40 минут.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы переподготовки

№ п/п	Наименование учебных дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, час	Контактная работа, час				СРС, час	Промежуточная аттестация
			Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1.	Объектно-ориентированное проектирование ПО	72	48	16	32		24	ЗаО
2.	Программное обеспечение АСУТП	72	48	16	32		24	ЗаО
3.	Основы проектирования компьютерного ПО	72	48	16	32		24	ЗаО
4.	Архитектура ПО	72	48	16	32		24	ЗаО
5.	Практика	24					24	За
6.	Итоговая аттестация – Защита итоговой аттестационной работы	12					12	
Всего по программе		324	192	64	128		132	

2.2. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование раздела(модуля)	Учебные недели				
		1-4	5-8	9-12	13-16	17
1.	Объектно-ориентированное проектирование ПО	х				
2.	Программное обеспечение АСУТП		х			
3.	Основы проектирования компьютерного ПО			х		
4.	Архитектура ПО				х	
5.	Практика	х	х	х	х	
6.	Итоговая аттестация					х

3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИКИ

3.1. Рабочая программа учебной дисциплины «Объектно-ориентированное проектирование ПО»

3.1.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина направлена на получение студентами знаний, умений и опыта деятельности в области проектирования программных интерфейсов компьютерного программного обеспечения с использованием принципов объектно-ориентированного подхода.

3.1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Планируемые результаты освоения программы:

Дисциплина участвует в формировании компетенции:

ПК-1. Способен проектировать программные интерфейсы и структуры данных компьютерного программного обеспечения для контроля, диагностики и управления объектами АСУ.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать принципы объектно-ориентированного подхода при проектировании программных интерфейсов компьютерного программного обеспечения;

Уметь применять принципы объектно-ориентированного подхода, проектировать программные интерфейсы компьютерного программного обеспечения;

Иметь опыт проектирования программных интерфейсов компьютерного программного обеспечения с использованием принципов объектно-ориентированного подхода.

3.1.3. Учебно-тематический план дисциплины

№	Наименование разделов	Всего, час	Контактная работа, час			ЭО или ДОТ, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Основы языка C# и концепции ООП	18	-	8	-	4	-	-	6
2.	Наследование классов	18	-	8	-	4	-	-	6
3.	Полиморфизм в объектно-ориентированном программировании	18	-	8	-	4	-	-	6
4.	Методология объектно-ориентированного программирования	18	-	8	-	4	-	-	6
Всего		72	-	32	-	16	-	-	24
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой									

3.1.4. Содержание дисциплины

Перечень лекций

Номер раздела	Краткое содержание	Количество часов
1.	История языка C#. Сравнение C# и C++. Назначение C# и области его использования. Основные концепции. Типы данных, их размещение в памяти и способы доступа к ним.	2
	Класс, объекты и управление доступом. Свойства и ограничения для элементов-функций и элементов-данных. Ссылки и указатели на объекты.	2
2.	Специальные элементы-функции. Свойства конструкторов и деструкторов. Конструкторы с параметрами. Перегрузка конструкторов. Передача объектов в функции. Функции, возвращающие объекты.	2
	Перегрузка методов и операторов класса.	2
3.	Наследование классов и полиморфизм ООП. Концепция иерархии классов. Базовый и производный классы.	2
	Вызовы конструкторов и деструкторов при наследовании.	2
4.	Виртуальные функции и абстрактные классы. Виртуальный механизм. Отличие виртуальных функций от перегруженных функций. Условия работы для виртуальных функций.	2
	Методология объектно-ориентированного программирования.	2

Перечень лабораторных занятий

Номер раздела	Наименование лабораторного занятия	Количество часов
1.	Введение в язык программирования C#	4
	Методы и функции	4
2.	Графический интерфейс пользователя с WPF	4
	WPF, методы и функции	4
3.	Классы и Объекты	4
	Разработка программных интерфейсов	4
4.	Разработка приложений с применением ООП	4
	Разработка мобильных приложений на языке C# при помощи платформы Xamarin.Forms	4

Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

Самостоятельная работа студентов

Номер раздела	Вид СРС	Количество часов
1.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	4
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №1-2	2
2.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	4
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №3-4	2
3.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	4
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №5-6	2
4.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	4
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №7-8	2

3.1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для теоретической подготовки используются учебная литература и комплект теоретических материалов, в виде электронных презентаций к лекциям, содержащие основные определения, математический аппарат и иллюстративный материал.

Для подготовки к лабораторным работам используется лабораторный практикум, содержащий описание методов и подходов к выполнению лабораторных заданий.

Электронные презентации по дисциплине, методические рекомендации, а также лабораторный практикум размещаются в корпоративной информационной системе ОРИОКС <https://orioks.miet.ru/>.

Перечень учебной литературы:

1. Павловская Т.А. Программирование на языке высокого уровня С# / Т.А. Павловская. - 2-е изд., испр. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 245 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100413> (дата обращения: 02.12.2020).
2. Биллиг В.А. Основы программирования на С# / В.А. Биллиг. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 574 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100319> (дата обращения: 08.12.2020).

3.1.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и установленным программным обеспечением: Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Azure Dev Tools for Teaching, MasterSCADA, среда разработки (Jet Brains Pycharm, Java, Notepad++, VS CODE), Git, Gitlab, Github, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной системой (ОС Debian, ОС Ubuntu), интерпретатор языка Python, системы визуализации данных PlantUML и Mermaid, Графический редактор yWorks yEd.

3.1.7. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Оценка качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию слушателей. Текущий контроль заключается в выполнении 8 лабораторных работ. Максимальный балл за каждую лабораторную работу – 10 баллов. Промежуточная аттестация предусматривает выполнение слушателями тестового опроса из 10 вопросов, каждый верный ответ из которого оценивается в 2 балла.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2 (неудовлетворительно)
50 – 69	3 (удовлетворительно)
70 – 85	4 (хорошо)
86 – 100	5 (отлично)

3.2. Рабочая программа учебной дисциплины «Программное обеспечение АСУТП»

3.2.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина направлена на получение студентами знаний, умений и опыта деятельности в области проектирования компьютерного программного обеспечения с использованием интегрированных программных пакетов типа SCADA при проектировании структур данных компьютерного программного обеспечения АСУТП.

3.2.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Планируемые результаты освоения программы:

Дисциплина участвует в формировании компетенции:

ПК-1. Способен проектировать программные интерфейсы и структуры данных компьютерного программного обеспечения для контроля, диагностики и управления объектами АСУ.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать методы и средства проектирования структур данных компьютерного программного обеспечения АСУТП;

Уметь выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления, решать задачи обработки данных в АСУТП;

Иметь опыт применения интегрированных программных пакетов типа SCADA при проектировании структур данных компьютерного программного обеспечения АСУТП.

3.2.3. Учебно-тематический план дисциплины

№	Наименование разделов	Всего, час	Контактная работа, час			ЭО или ДОТ, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Основы построения современных систем комплексной автоматизации технологических процессов	27	-	12	-	6	-	-	9
2.	Программное обеспечение компонентов систем комплексной автоматизации технологических процессов	45	-	20	-	10	-	-	15
Всего		72	-	32	-	16	-	-	24
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой									

3.2.4. Содержание дисциплины

Перечень лекций

Номер раздела	Краткое содержание	Количество часов
1.	Общие принципы построения систем комплексной автоматизации технологических процессов. Основные понятия и определения в автоматических системах управления технологическими процессами. Обобщенная структура автоматической системы управления технологическими процессами. Функции автоматизированных систем управления.	2
	Теоретические основы построения АСУ. Оценка качества регулирования АСУ. Надежность систем автоматизации. Особенности цифрового управления.	2
	Архитектура современных систем с ЧПУ. Системы типа CNC, PCNC-1, PCNC-2, PCNC-3, PCNC-4 и их архитектура.	2
2.	Компьютеры и контроллеры. Одноплатные компьютеры для встраиваемых систем. Основные требования к одноплатным компьютерам. Программируемые логические контроллеры, критерии выбора.	2
	Интеллектуальные исполнительные устройства. Общие сведения об интеллектуальных исполнительных устройствах. Обзор наиболее распространенных интеллектуальных исполнительных устройств. Алгоритмы автоматической настройки интеллектуальных исполнительных устройств в реальном времени.	2
	Интеллектуальные датчики. Общие сведения об интеллектуальных датчиках. Обзор наиболее распространенных интеллектуальных датчиков. Алгоритмы автоматической настройки интеллектуальных датчиков в реальном времени.	2
	Вспомогательное оборудование. Автоматические выключатели. Контакторы. Устройства защитного отключения. Источники бесперебойного питания.	2
	Построение АСУТП на базе концепции открытых систем. Особенности АСУТП. Работа сети. Взаимодействие уровней модели OSI. Описание уровней модели OSI.	2

Перечень лабораторных занятий

Номер раздела	Наименование лабораторного занятия	Количество часов
1.	Основы работы в системе MasterSCADA	4
	Введение в объектно-ориентированный подход создание проектов MasterSCADA	4
	Создание проекта с использованием объектно-ориентированного подхода	4
2.	Работа с редактором мнемосхем MasterGraf.	4
	Использование системы архивации и трендов	4

Номер раздела	Наименование лабораторного занятия	Количество часов
2.	Использование системы сообщений и журналов	4
	Работа с редактором отчетов MasterReport	4
	Применение баз данных MSSQL в MasterSCADA	4

Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

Самостоятельная работа студентов

Номер раздела	Вид СРС	Количество часов
1.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	6
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №1-3	3
2.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	10
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №4-8	5

3.2.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для теоретической подготовки используются учебная литература и комплект теоретических материалов, в виде электронных презентаций к лекциям, содержащие основные определения, математический аппарат и иллюстративный материал.

Для подготовки к лабораторным работам используется лабораторный практикум, содержащий описание методов и подходов к выполнению лабораторных заданий.

Электронные презентации по дисциплине, методические рекомендации, а также лабораторный практикум размещаются в корпоративной информационной системе ОРИОКС <https://orioks.miet.ru/>.

Перечень учебной литературы:

1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП : Проектирование и разработка : Компл. в 2-х т.: Учебно-практическое пособие. Т. 1 / Ю.Н. Федоров. - 2-е изд. - М. : Инфра - Инженерия, 2018. - 488 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108631> (дата обращения: 12.11.2020). - ISBN 978-5-9729-0122-7.

2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП : Проектирование и разработка : Компл. в 2-х т.: Учебно-практическое пособие. Т. 2 / Ю.Н. Федоров. - 2-е изд. - М. : Инфра - Инженерия, 2018. - 484 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108632> (дата обращения: 12.11.2020). - ISBN 978-5-9729-0123-4.

3. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием / В.В. Денисенко. - М. : Горячая линия-Телеком, 2013. - 606 с.

- URL: <https://e.lanbook.com/book/5153> (дата обращения: 10.12.2020). - ISBN 978-5-9912-0060-8.

4. Основы автоматизации техпроцессов : Учеб. пособие / А.В. Щагин [и др.]. - М. : Высшее образование, 2009. - 163 с. - (Основы наук). - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - ISBN 978-5-9692-0251-1.

3.2.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и установленным программным обеспечением: Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Azure Dev Tools for Teaching, MasterSCADA, среда разработки (Jet Brains Pycharm, Java, Notepad++, VS CODE), Git, Gitlab, Github, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной системой (ОС Debian, ОС Ubuntu), интерпретатор языка Python, системы визуализации данных PlantUML и Mermaid, Графический редактор yWorks yEd.

3.1.7. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Оценка качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию слушателей. Текущий контроль заключается в выполнении 8 лабораторных работ. Максимальный балл за каждую лабораторную работу – 10 баллов. Промежуточная аттестация предусматривает выполнение слушателями тестового опроса из 10 вопросов, каждый верный ответ из которого оценивается в 2 балла.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2 (неудовлетворительно)
50 – 69	3 (удовлетворительно)
70 – 85	4 (хорошо)
86 – 100	5 (отлично)

3.3. Рабочая программа учебной дисциплины «Основы проектирования компьютерного ПО»

3.3.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина направлена на получение студентами знаний, умений и опыта деятельности в области проектирования компьютерного программного обеспечения с использованием типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения.

3.3.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Планируемые результаты освоения программы:

Дисциплина участвует в формировании компетенции:

ПК-2. Способен использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования, командные средства разработки и проектировать архитектуру компьютерного программного обеспечения АСУ.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать современные типовые решения, основные шаблоны проектирования программного обеспечения;

Уметь использовать командные средства разработки программного обеспечения с применением шаблонов проектирования программного обеспечения;

Иметь опыт практической реализации компьютерного программного обеспечения с использованием типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения.

3.3.3. Учебно-тематический план дисциплины

№	Наименование разделов	Всего, час	Контактная работа, час			ЭО или ДОТ, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Основы Linux, continuous integration и ООП на языке Python	27	-	12	-	6	-	-	9
2.	Введение в шаблоны проектирования и принципы проектирования программного обеспечения	45	-	20	-	10	-	-	15
Всего		72	-	32	-	16	-	-	24
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой									

3.3.4. Содержание дисциплины

Перечень лекций

Номер раздела	Краткое содержание	Количество часов
1.	Основы Linux и применение языка программирования Python в Linux.	2
	Continuous Integration на примере Python.	2
	Введение в объектно-ориентированное программирование на языке Python.	2
2.	Введение в шаблоны проектирования ПО, порождающие шаблоны проектирования.	2

Номер раздела	Краткое содержание	Количество часов
2.	Структурные шаблоны проектирования.	2
	Поведенческие шаблоны проектирования.	2
	Модели процесса разработки ПО и принципы проектирования ПО.	2
	Управление процессами в Linux и демонизация Python скриптов.	2

Перечень лабораторных занятий

Номер раздела	Наименование лабораторного занятия	Количество часов
1.	Основы Linux и применение языка программирования Python в Linux.	4
	Continuous integration на примере Python.	4
	Создание классов и модулей, концепции ООП в языке Python	4
2.	Ознакомление с библиотекой PySimpleGUI.	4
	Реализация шаблонов «Одиночка» и «Декоратор» на примере записи системных сообщений	4
	Реализация шаблонов «Стратегия» и «Фабричный метод» на примере выбора источника системных сообщений и создания новых окон приложения.	4
	Добавление логирования в приложение, рефакторинг приложения.	4
	Управление процессами в Linux и демонизация Python скриптов.	4

Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

Самостоятельная работа студентов

Номер раздела	Вид СРС	Количество часов
1.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	6
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №1-3	3
2.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	10
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №4-8	5

3.3.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для теоретической подготовки используются учебная литература и комплект теоретических материалов, в виде электронных презентаций к лекциям, содержащие основные определения, математический аппарат и иллюстративный материал.

Для подготовки к лабораторным работам используется лабораторный практикум, содержащий описание методов и подходов к выполнению лабораторных заданий.

Электронные презентации по дисциплине, методические рекомендации, а также лабораторный практикум размещаются в корпоративной информационной системе ОРИОКС <https://orioks.miet.ru/>.

Перечень учебной литературы:

1. Операционная система Linux: Курс лекций: Учеб. пособие / Г.В. Курячий, К.А. Маслинский. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 348 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100278> (дата обращения: 27.04.2023). - ISBN 5-9556-0029-9. - Текст: электронный.
2. Основы программирования на Python: учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 349 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/532446> (дата обращения: 04.09.2023). - ISBN 978-5-534-17139-6. - Текст: электронный.
3. Основы проектирования и разработки информационных систем: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Ю. С. Шевнина. - Москва: Инфра-М, 2024. - 211 с. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1872684> (дата обращения: 30.10.2023). - ISBN 978-5-16-017759-5. - Текст: электронный.
4. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под редакцией Л. Г. Гагариной. - Москва: Форум: Инфра-М, 2023. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971872> (дата обращения: 30.10.2023). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст: электронный.

3.3.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и установленным программным обеспечением: Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Azure Dev Tools for Teaching, MasterSCADA, среда разработки (Jet Brains Pycharm, Java, Notepad++, VS CODE), Git, Gitlab, Github, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной системой (ОС Debian, ОС Ubuntu), интерпретатор языка Python, системы визуализации данных PlantUML и Mermaid, Графический редактор yWorks yEd.

3.3.7. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Оценка качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию слушателей. Текущий контроль заключается в выполнении 8 лабораторных работ. Максимальный балл за каждую лабораторную работу – 10 баллов. Промежуточная аттестация предусматривает выполнение слушателями тестового опроса из 10 вопросов, каждый верный ответ из которого оценивается в 2 балла.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2 (неудовлетворительно)
50 – 69	3 (удовлетворительно)
70 – 85	4 (хорошо)
86 – 100	5 (отлично)

3.4. Рабочая программа учебной дисциплины «Архитектура ПО»

3.4.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина направлена на получение студентами знаний, умений и опыта деятельности в области проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения АСУ.

3.4.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Планируемые результаты освоения программы:

Дисциплина участвует в формировании компетенции:

ПК-2. Способен использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования, командные средства разработки и проектировать архитектуру компьютерного программного обеспечения АСУ.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения;

Уметь применять методы и средства проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения;

Иметь опыт проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения, её согласования с архитектором программного обеспечения.

3.4.3. Учебно-тематический план дисциплины

№	Наименование разделов	Всего, час	Контактная работа, час			ЭО или ДОТ, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Основы архитектуры программного обеспечения: Проектирование, стили, принципы и практическое применение для создания масштабируемых систем	36	-	16	-	8	-	-	12
2.	Методы и практики в архитектуре программного обеспечения. Управление требованиями и адаптация к современным тенденциям	36	-	16	-	8	-	-	12
Всего		72	-	32	-	16	-	-	24
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой									

3.4.4. Содержание дисциплины

Перечень лекций

Номер раздела	Краткое содержание	Количество часов
1.	Введение в архитектуру программного обеспечения. Обзор основных понятий и определений, важности и целей архитектуры программного обеспечения. Подходы к проектированию и их влияние на разработку программных систем. Основные задачи и ответственности архитектора программного обеспечения.	2
	Основные стили архитектуры программного обеспечения. Обзор и анализ ключевых архитектурных стилей. Монолитная, слоистая, микросервисная, событийно-ориентированная архитектуры. Примеры применения в реальных проектах.	2
	Принципы проектирования программного обеспечения. Изучение основных принципов проектирования, включая SOLID, DRY, KISS и YAGNI. Как эти принципы влияют на создание устойчивой и масштабируемой архитектуры.	2
	Компоненты и связи в архитектуре программного обеспечения. Анализ компонентов системы, их взаимодействия и способы связи между ними. Влияние выбора компонентов и способов их интеграции на общую архитектуру системы.	2

Номер раздела	Краткое содержание	Количество часов
2.	Моделирование и анализ архитектуры. Методы оценки архитектуры программного обеспечения, включая моделирование производительности, безопасности, масштабируемости. Использование инструментов для моделирования и анализа архитектурных решений.	2
	Управление архитектурными требованиями. Процесс сбора, анализа и управления требованиями к архитектуре. Взаимосвязь между бизнес-требованиями и техническими решениями. Методы обеспечения соответствия архитектуры требованиям и целям проекта.	2
	Архитектурные антипаттерны и рефакторинг. Обзор распространенных антипаттернов в архитектуре программного обеспечения, их последствий и способов исправления. Методы рефакторинга архитектуры для улучшения производительности, масштабируемости и удобства поддержки.	2
	Современные тенденции в архитектуре программного обеспечения. Облачные вычисления, контейнеризация, бескодовые платформы, их влияние на проектирование и разработку программного обеспечения.	2

Перечень лабораторных занятий

Номер раздела	Наименование лабораторного занятия	Количество часов
1.	Основы UML и проектирование классов. Изучение основ языка моделирования UML и его применение для создания диаграмм классов. Разработка диаграммы, отражающей структуру и взаимосвязи классов в абстрактной системе, включая определение атрибутов и методов.	4
	Проектирование монолитной архитектуры. Изучение принципов монолитной архитектуры и разработка простого монолитного приложения. Проектирование и реализация всех компонентов системы в рамках единого приложения.	4
	Проектирование слоистой архитектуры. Разработка концепции слоистой архитектуры для абстрактной системы. Определение и разделение функциональности по слоям: представления, бизнес-логики и данных.	4
	Микросервисная архитектура. Проектирование микросервисной архитектуры. Определение сервисов, их границ и способов взаимодействия.	4
2.	Архитектура на основе событий. Создание модели событийно-ориентированной системы, обеспечивающей асинхронное взаимодействие между компонентами. Определение событий, их источников и обработчиков.	4

Номер раздела	Наименование лабораторного занятия	Количество часов
2.	Документирование архитектуры программного обеспечения. Разработка комплексной документации архитектуры заданной системы, включающей диаграммы UML и текстовое описание архитектурных решений.	4
	Управление архитектурными требованиями и анализ соответствия. Изучение процесса сбора, анализа и документирования требований к архитектуре программного обеспечения. Разработка методики оценки и обеспечения соответствия архитектуры программного обеспечения собранным требованиям.	4
	Рефакторинг и оптимизация существующей архитектуры. Анализ и рефакторинг кода системы с целью улучшения производительности, масштабируемости и удобства поддержки. Определение "узких мест" в архитектуре и разработка решений для их оптимизации.	4

Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

Самостоятельная работа студентов

Номер раздела	Вид СРС	Количество часов
1.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	8
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №1-4	4
2.	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)	8
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №5-8	4

3.4.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для теоретической подготовки используются учебная литература и комплект теоретических материалов, в виде электронных презентаций к лекциям, содержащие основные определения, математический аппарат и иллюстративный материал.

Для подготовки к лабораторным работам используется лабораторный практикум, содержащий описание методов и подходов к выполнению лабораторных заданий.

Электронные презентации по дисциплине, методические рекомендации, а также лабораторный практикум размещаются в корпоративной информационной системе ОРИОКС <https://orioks.miet.ru/>.

Перечень учебной литературы:

1. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под редакцией Л. Г. Гагариной. - Москва: Форум: Инфра-М, 2023. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971872> (дата обращения: 30.10.2023). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст: электронный.
2. Архитектурные решения информационных систем: Учеб. / А. И. Водяхо, Л. С. Выговский, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. - 3-е изд., стер. - СПб: Лань, 2022. - 356 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/254624> (дата обращения: 05.05.2023). - ISBN 978-5-507-44710-7. - Текст: электронный.
3. Архитектура информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. - Москва: Юрайт, 2019. - 91 с. - (Университеты России). - URL: <https://urait.ru/bcode/437686> (дата обращения: 01.06.2021). - ISBN 978-5-534-01159-3. - Текст: электронный.
4. Практика программирования в инженерных расчетах / В. Т. Николаев, С. В. Купцов, В. Н. Тикменов; под редакцией В. Н. Тикменова. - Москва: Физматлит, 2018. - 440 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104981> (дата обращения: 16.09.2021). - ISBN 978-5-9221-1788-3. - Текст: электронный.

3.4.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и установленным программным обеспечением: Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Azure Dev Tools for Teaching, MasterSCADA, среда разработки (Jet Brains Pycharm, Java, Notepad++, VS CODE), Git, Gitlab, Github, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной системой (ОС Debian, ОС Ubuntu), интерпретатор языка Python, системы визуализации данных PlantUML и Mermaid, Графический редактор yWorks yEd.

3.4.7. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Оценка качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию слушателей. Текущий контроль заключается в выполнении 8 лабораторных работ. Максимальный балл за каждую лабораторную работу – 10 баллов. Промежуточная аттестация предусматривает выполнение слушателями тестового опроса из 10 вопросов, каждый верный ответ из которого оценивается в 2 балла.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2 (неудовлетворительно)
50 – 69	3 (удовлетворительно)
70 – 85	4 (хорошо)
86 – 100	5 (отлично)

3.5. Рабочая программа практики

«Проектирование компьютерного программного обеспечения АСУ»

3.5.1. Цели и задачи практики

Практика направлена на получение умений и практических навыков проектирования компьютерного программного обеспечения автоматизированных систем управления и его программных интерфейсов, структур данных и архитектуры с использованием принципов объектно-ориентированного подхода, готовых решений и шаблонов проектирования.

3.5.2. Требования к результатам освоения практики

Планируемые результаты освоения программы:

Практика участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен проектировать программные интерфейсы и структуры данных компьютерного программного обеспечения для контроля, диагностики и управления объектами АСУ.

ПК-2. Способен использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования, командные средства разработки и проектировать архитектуру компьютерного программного обеспечения АСУ.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Уметь применять принципы объектно-ориентированного подхода, проектировать программные интерфейсы компьютерного программного обеспечения; использовать командные средства разработки программного обеспечения с применением шаблонов проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения.

Иметь опыт проектирования программных интерфейсов компьютерного программного обеспечения с использованием принципов объектно-ориентированного подхода; применения интегрированных программных пакетов типа SCADA при проектировании структур данных компьютерного программного обеспечения АСУТП; практической реализации компьютерного программного обеспечения с использованием типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения; проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения, её согласования с архитектором программного обеспечения.

3.5.3. Объём практики

Объём практики составляет 24 ак.ч.

Практика реализуется в виде самостоятельной работы слушателей.

Промежуточная аттестация – зачёт.

3.5.4. Содержание практики

Начало практики совпадает с началом обучения по программе. Практика длится на протяжении всего обучения.

В начале практики слушателям предлагается индивидуальное задание на разработку компьютерного программного обеспечения автоматизированной системы управления по теме, согласованной с руководителем практики и преподавателями дисциплин. Разработка осуществляется слушателями самостоятельно и курируется преподавателями дисциплин, в рамках которых происходит обучение соответствующим современным решениям, методам и средствам проектирования программного обеспечения, а также руководителем практики. В ходе обучения слушателям необходимо самостоятельно разработать приложение автоматизированной системы управления по согласованной теме, содержащие следующие реализации:

1. Спроектированы программные интерфейсы с использованием принципов объектно-ориентированного подхода.

2. Спроектированы структуры данных для выполнения поставленных задач управления.

3. В проекте используются готовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.

4. Разработана или изменена существующая архитектура программного обеспечения для выполнения поставленных задач управления в системе автоматизации.

По результатам выполнения этапов индивидуального задания, слушателем формируется итоговая работа, представляемая на итоговую аттестацию по настоящей программе.

3.5.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Для выполнения индивидуального задания в рамках практики используется учебная литература и примеры выполнения практических заданий, представленные в соответствующих разделах учебных дисциплин, в рамках которых происходит обучение подзадачам проектирования компьютерного программного обеспечения.

3.5.6. Материально-техническое обеспечение практики

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и установленным программным обеспечением: Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Azure Dev Tools for Teaching, MasterSCADA, среда разработки (Jet Brains Pycharm, Java, Notepad++, VS CODE), Git, Gitlab, Github, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной

системой (ОС Debian, ОС Ubuntu), интерпретатор языка Python, системы визуализации данных PlantUML и Mermaid, Графический редактор yWorks yEd.

3.5.7. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система (НБС).

Оценка качества освоения практики включает в себя промежуточную аттестацию слушателей. Промежуточная аттестация предусматривает выполнение слушателями тестового опроса из 20 вопросов, каждый верный ответ из которого оценивается в 5 баллов.

Для получения зачета по практике необходимо набрать выше 50 баллов.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения программы профессиональной переподготовки приведено в рабочих программах учебных дисциплин и практики.

5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы профессиональной переподготовки включает, промежуточную аттестацию в дисциплинах и практике и итоговую аттестацию слушателей в виде защиты итоговой аттестационной работы (далее – ИАР).

На итоговую аттестацию представляется итоговая аттестационная работа, включающая текстовые и графические результаты, полученные в ходе выполнения индивидуального задания по согласованной теме, описанного в программе практики.

Требования к содержанию и оформлению ИАР.

ИАР оформляется в соответствии с требованиями в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ Р7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» и содержит следующие разделы:

- титульный лист с указанием темы (названия индивидуального задания);
- содержание;
- введение с описанием технического задания;
- основная часть описания алгоритма работы ПО;
- заключение;
- приложение А: листинг кода разработанного программного обеспечения.

Основными требованиями к работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного их толкования;

- конкретность изложения полученных результатов, их анализа и теоретических положений;
- обоснованность выводов, рекомендаций и предложений.

Содержание ИАР должно соответствовать названию темы.

К расположению материала на каждой странице текста предъявляются следующие требования:

- текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4;
- листы ИАР оформляются без рамок;
- цвет шрифта черный;
- шрифт TimesNewRoman;
- размер шрифта 12;
- абзацный отступ: слева и справа 0 см, первая строка 1,25 см
- абзацный интервал: перед и после 0 см, междустрочный 1,5 см;
- выравнивание текста на странице «по ширине»;
- поля разметки страницы «Обычные»: верхнее поле страницы 2см, нижнее поле страницы 2см, расстояние от левого края страницы до границы текста 3см, расстояние от правой границы текста до края страницы 1,5см;
- все рисунки, таблицы, формулы и программный код (или часть программного кода) в зависимости от их размера располагаются в тексте непосредственно после того абзаца, в котором они были впервые упомянуты, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении;
- нумерация страниц сквозная по всему тексту (титuleльный лист не нумеруется): в нижнем колонтитуле по центру без абзацных отступов, арабские цифры, шрифтом Times New Roman, размером шрифта 10.

Оформление иллюстраций:

- в качестве иллюстраций в работах могут быть представлены чертежи, схемы, диаграммы, рисунки и т.п.;
- все иллюстрации обозначают в тексте словом «рисунок»;
- иллюстрации могут быть выполнены как в черно-белом, так и в цветном варианте;
- рисунки в зависимости от их размера располагают в тексте непосредственно после того абзаца, в котором данный рисунок был впервые упомянут, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении;
- рисунок должен располагаться в центре;
- все рисунки должны иметь наименование.

Оформленная работа должна быть сброшюрована.

Объем ИАР должен составлять не менее 15 страниц без учета приложений.

К оформлению таблиц предъявляются следующие требования:

- все таблицы должны иметь название;

- название таблицы перед самой таблицей в формате «Таблица 1 – Название», в отличие от основного текста оформлено с выравниванием по правому краю, без абзацного отступа, с междустрочным интервалом «Одинарный»;
- таблица выровнена по ширине окна;
- текст в таблице в отличие от основного текста оформлен междустрочным интервалом «Одинарный» без абзацного отступа;
- один абзацный отступ перед названием и после таблицы.

К оформлению рисунков предъявляются следующие требования:

- все рисунки должны иметь название;
- рисунок выравнивается по центру без абзацного отступа;
- название после рисунка в формате «Рисунок 1 – Название» в отличие от основного текста оформлено с выравниванием по центру, без абзацного отступа, с междустрочным интервалом «Одинарный»;
- один абзацный отступ перед рисунком и после его названия.

К оформлению формул предъявляются следующие требования:

- формула должна быть выполнена в редакторе формул Microsoft Office Word;
- текст формулы в отличие от основного текста оформлен с выравниванием по центру, без абзацного отступа, с междустрочным интервалом «Одинарный»;
- каждая формула, на которую идёт ссылка по тексту, должна быть пронумерована справа от формулы в формате «(1)», «(2)» и т.д.

К оформлению программного кода предъявляются следующие требования:

- текст кода в отличие от основного текста оформлен с выравниванием по левому краю, без абзацного отступа, с междустрочным интервалом «Одинарный», шрифтом Courier New, размером шрифта 10.

Критерии начисления баллов за ИАР.

Показатель оценки	Критерии оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Разработано компьютерное программное обеспечение автоматизированной системы управления по согласованной теме	Вид приложения соответствует задачам АСУ по согласованной теме	Все поля имеют нужный тип и параметры, вводимые данные корректно проверяются, выходные данные представлены в требуемом виде	10
		Есть несоответствия требуемым параметрам	5

Показатель оценки	Критерии оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Разработано компьютерное программное обеспечение автоматизированной системы управления по согласованной теме	Вид приложения соответствует задачам АСУ по согласованной теме	Большая часть полей имеют не соответствующий тип и параметры, вводимые данные не проверяются, выходные данные не формируются	0
	Структура данных соответствует задачам АСУ, выполняемым по согласованной теме	Типы переменных соответствуют хранимым данным	20
		Типы не всех переменных соответствуют хранимым данным	10
		Типы переменных не соответствуют хранимым данным	0
	Алгоритм АСУ разработан корректно с учетом всех требований и ограничений по согласованной теме	Выполнение алгоритма выдает верный результат на всем диапазоне входных данных или функционал пользовательского интерфейса реализован корректно	10
		Выполнение алгоритма выдает неверный результат или функционал пользовательского интерфейса реализован некорректно	0
	Разработаны программные интерфейсы программного обеспечения	С использованием принципов объектно-ориентированного подхода	20
		Без использования принципов объектно-ориентированного подхода	0
	Были использованы готовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	Были использованы готовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	20
		Не были использованы готовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	0

Показатель оценки	Критерии оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Разработано компьютерное программное обеспечение автоматизированной системы управления по согласованной теме	Была разработана или изменена существующая архитектура программного обеспечения для выполнения поставленных задач управления в системе автоматизации	Разработана или изменена существующая архитектура программного обеспечения	20
		Архитектура программного обеспечения не была разработана или изменена	0
Суммарный балл по показателю:			100

При выставлении оценки по итоговой аттестационной работе членом аттестационной комиссии, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2 (неудовлетворительно)
50 – 69	3 (удовлетворительно)
70 – 85	4 (хорошо)
86 – 100	5 (отлично)

Оценка по итоговой аттестационной работе формируется как среднее арифметическое оценок членов аттестационной комиссии в соответствии с правилами округления математики.

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ:

Ст. преподаватель Института МПСУ



В.Д. Бобков

Ст. преподаватель Института МПСУ



А.Н. Свиридов

Доцент Института МПСУ, к.т.н.



К.В. Седых

СОГЛАСОВАНО:

Директор ДРОП



Н.Ю. Соколова

Зам. директора Института МПСУ по ОД



Д.В. Калеев