**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта"**

**УТВЕРЖДАЮ**

/ М.Ю. Чурин

*Подписано в АСУ "Учебный процесс"* *(Ф.И.О.)*

25 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Наименование образовательной программы | Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики |
| Наименование дисциплины | **Б.1.О.Д27 Микропроцессорные системы управления** |
| Факультет | Институт "Морская академия" |
| Кафедра | Кафедра радиоэлектроники |
| Специальность | 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики |
| Специализация | Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики |

**Распределение часов по семестрам (курсам)**

| **Вид занятий** | **Очная форма обучения, часы*** | | | | | | | | | | | | **Заочная форма обучения, часы*** | | | | | | | | **Общая трудоемкость, з.е.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **№ семестра** | | | | | | | | | | | | **№ курса** | | | | | | | | |
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **Σ** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **Σ** | |
| лекции | | | | | | | | 26 | | | | **26** | | | | 8 | | | | **8** | |
| практические занятия | | | | | | | | 13 | | | | **13** | | | | 4 | | | | **4** | |
| лабораторные занятия | | | | | | | | 13 | | | | **13** | | | | 4 | | | | **4** | |
| контактная самостоятельная работа | | | | | | | | 2 | | | | **2** | | | | 2 | | | | **2** | |
| экзамен | | | | | | | | 27 | | | | **27** | | | | 9 | | | | **9** | |
| самостоятельная работа | | | | | | | | 27 | | | | **27** | | | | 81 | | | | **81** | |
| всего | | | | | | | | 108 | | | | **108** | | | | 108 | | | | **108** | **3** |

* - здесь и далее указываются академические часы

**Распределение форм контроля по семестрам (курсам)**

| **Форма контроля** | **Очная форма обучения** | | | | | | | | | | | | **Заочная форма обучения** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **№ семестра** | | | | | | | | | | | | **№ курса** | | | | | | | |
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | |
| экзамен | | | | | | | | эк | | | | | | | | эк | | | | |
| зачет с оценкой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| зачет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| курсовая работа (проект) | | | | | | | | курс | | | | | | | | курс | | | | |

г. Нижний Новгород

2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:

ФГОС 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики от 15.03.2018 № 193

Разработчик(и) программы Л.С. Грошева
*(Ф.И.О.)*

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 11 от 19 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой / В.И. Плющаев /
*(должность)* *(Подписано в АСУ "Учебный процесс")* *(Ф.И.О.)*

19 мая 2023 г.

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

| Код дисциплины | Наименование блока | Трудоемкость дисциплины, з.е. |
|---|---|---|
| **Б.1.О.Д27** | Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть) | 3 |

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

| № п/п | Компетенция | Индикатор достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | ОПК-5Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-5З.1 устройство и принцип работы микрокнтроллеров | ОПК-5У.1 мспользовать ресурсы микроконтроллера при разработке микропроцессорных систем управления | ОПК-5В.1 основами информационных технологий разработки и диагностики микропрцессорных систем управления |
| 2 | ПК-2.Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями | ПК-2.З.1 основы проектирования и функционирования систем управления на базе микропроцессорной техники | ПК-2.У.1 выполнять поиск неисправностей электронного оборудования | ПК-2.В.1 методами поиска неисправностей в цифровых электронных устройств |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | ПК-6.Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями | ПК-6.З.1 принципы обмена информацией в системах управления на базе микропроцессорной техники | ПК-6.У.1 разрабатывать и читать электрические принципиальные схемы соединения элементов систем управления | ПК-6.В.1 основами информационных технологий разработки электрических принципиальных схем микропрцессорных систем управления |

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

| № п/п | Таблица | Функция | Сфера компетентности |
|---|---|---|---|
| 1 | A-III/6. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников | A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации | A-III/6-1.5. Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах |
| 2 | A-III/6. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников | A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации | A-III/6-2.1. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования |
| 3 | A-III/7. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков | A-III/7-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне | A-III/7-1.3. Использование ручных инструментов, электрического и электронного измерительного оборудования для обнаружения неисправностей, операций по техническому обслуживанию и ремонту |

## 3. Распределение разделов (тем) по семестрам (курсам) с указанием часов

| № п/п | Наименование раздела (темы) | Индикатор достижения компетенции | Сфера компетентности (МК ПДНВ) | Очная форма обучения | | | | | | Общее кол-во часов | Заочная форма обучения | | | | | | Общее кол-во часов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | № сем. | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | КСР | самостоятельная работа | | № кур-са | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | КСР | самостоятельная работа | |
| | | | | | кол. час. | | | | | | | кол. час. | | | | | |
| 1 | Основные понятия о микропроцессорных системах управления. | ОПК-53.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Базовые понятия о микропроцессорах и микроконтроллерах | ОПК-53.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 1 | 2 | 4 | 0,5 | | | | 2 | 2,5 |
| 1.2 | Область применения микропроцессорных систем для управления судовыми технологическими процессами, техническое обслуживание средств автоматики | ОПК-53.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 1 | 2 | 4 | 0,5 | | | | 2 | 2,5 |
| 2 | Основные понятия о микропроцессорах и микроконтроллерах, особенности архитектуры микроконтроллеров | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Органицзация передачи данных в микроконтроллере. Шины адреса, данных и управления | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 0,5 | | | | 4 | 4,5 |
| 2.2 | Основные компоненты микроконтроллера MCS-51. Структура и взаимодействие. | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 0,5 | | | | 4 | 4,5 |
| 2.3 | Система команд MCS-51: способы адресации, арифметические и логические команды, команды пересылки данных и др.(в том числе занятия в интерактивной форме: 4 часа-разбор и обсуждение примеров для дневного обучения) | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 2 | 2 | 1 | | 2 | 7 | 4 | 0,5 | 1 | 1 | | 4,5 | 7 |
| 2.4 | Блок управления MCS-51.Назначение и принцип работы. | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 0,5 | | | | 4 | 4,5 |
| 2.5 | Блок счетчика команд MCS-51.Назначение и принцип работы.Процедура чтения и выполнения команды микроконтроллером | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 0,5 | | | | 4 | 4,5 |
| 2.6 | Арифметико-логическое устройство MCS-51. Назначение и принцип работы. | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 0,5 | | | | 4 | 4,5 |
| 2.7 | Порты MCS-51. Назначение, основные и дополнительные функции. Структура разряда порта. Режимы работы. | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 0,5 | | | | 4 | 4,5 |
| 2.8 | Организация памяти MCS-51. Типы памяти, объем адресного пространства, организация доступа. Подключение к MCS-51 внешней памяти | ОПК-53.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | A-III/6-1.5.<br>A-III/6-2.1.<br>A-III/7-1.3. | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 0,5 | | | | 3,5 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Принципы построения микропроцессорных систем автоматического управления судовыми технологическими процессами | ОПК-5З.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Подключение к MCS-51 периферийных устройств цифрового ввода: чтение состояния переключателей, сканирование клавиатуры, мультиплексированный ввод дискретной информации (аппаратная и программная реализация, поиск неисправностей). | ОПК-5З.1<br>ОПК-5У.1<br>ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 8 | 4 | 2 | 4 | | 2 | 12 | 4 | 0,5 | 0,5 | 1 | | 10 | 12 |
| 3.2 | Подключение к MCS-51 периферийных устройств цифрового вывода: светодиоды, семисегментный индикатор, блок реле (аппаратная и программная реализация, поиск неисправностей). | ОПК-5З.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 8 | 4 | 2 | 4 | | 2 | 12 | 4 | 0,5 | 0,5 | 1 | | 10 | 12 |
| 3.3 | Подключение к MCS-51 периферийных устройств аналогового ввода/вывода (аппаратная и программная реализация, поиск неисправностей). | ОПК-5З.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 8 | 4 | 2 | 4 | | 2 | 12 | 4 | 0,5 | 0,5 | 1 | | 10 | 12 |
| 4 | Внутрисхемные периферийные устройства микроконтроллера MCS 89C51 | ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Блок таймеров/счетчиков MCS 89C51. Назначение, принцип работы. Структурная схема и логика работы таймеров/счетчиков в различных режимах. | ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 8 | 1 | 1 | | | 1 | 3 | 4 | 0,5 | 0,5 | | | 5 | 6 |
| 4.2 | Блок прерываний. Основные понятия системы прерываний. Схема обработки запросов прерываний MCS 89C51. Процедура обработки прерывания. | ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 8 | 1 | 2 | | | 1 | 4 | 4 | 0,5 | 0,5 | | | 5 | 6 |
| 4.3 | Организация и принципы последовательной передачи информации (в распределенных системах управления) Компоненты блока последовательной передачи MCS 89C51. | ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 8 | 1 | 2 | | | 1 | 4 | 4 | 0,5 | 0,5 | | | 5 | 6 |
| 5 | Консультирование, проверка и защита курсовой работы | ОПК-5З.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.З.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 8 | | | | 2 | | 2 | 4 | | | | 2 | | 2 |

## 4. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

### 4.1. Помещения и оборудование

| № п/п | Вид помещений | Оснащение помещений | № помещений |
|---|---|---|---|
| 1 | Учебные аудитории для проведения учебных занятий | оборудование и технические средства обучения (Стол аудиторный (18 ед.); Стул (41 ед.); Доска IPBoard DTV TQ092 (интерактивная) (1 ед.); Набор колонок звуковых (1 ед.); Ноутбук LenovoThinkPad (1 ед.); Телевизор плазменный Samsung 50 ' (1 ед.); Проигрыватель DVD LG ( ед.); Проектор Acer H6517ST, белый (1 ед.) (881)<br>Стол аудиторный (18 ед.); Стол рабочий (2 ед.); Стул (43 ед.); Стенд лабораторный 1 (10 ед.); Стенд лабораторный 2 (5 ед.); Принтер (1 ед.); Компьютер (15 ед.); Ноутбук (2 ед.); Интерактивная доска (1 ед); Проектор (1 ед) (977)) | 881,977 |
| 2 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся | компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета | 977 |

### 4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно)) |
| 2 | ОС Windows Professional 10 (Гос. контракт №44/91-15 от 18.12.2015) |

### 4.3. Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

| № п/п | Наименование источника | Год издания | Ресурс | Коли-чество экземп-ляров |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf | 2018 | ЭР | 0 |
| 2 | Грошева, Л.С.;Архитектура микроконтроллеров MCS-51;учеб.пособие для студ.очн.и заочн.обучения спец.162107, 250503, 180407;Грошева, Л.С.Плющаев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; ; | 2014 | ПР | 166 |
| 3 | Грошева, Л.С.;Архитектура микроконтроллеров MCS-51;учеб.пособие для студ.очн.и заочн.обучения спец.162107, 250503, 180407;Грошева, Л.С.Плющаев, В.И.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2014 | ЭР | 0 |
| 4 | Грошева, Л.С.;Рабочая тетрадь по дисциплинам: Микропроцессорные системы управления.Программируемые микроэлектронные устройства;для студентов дневного и заочного обучения: [по направлениям подготовки 260507, 250503];Грошева, Л.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2021 | ЭР | 0 |
| 5 | Грошева, Л.С.;Практика применения микроконтроллеров в системах управления;методическое пособие для студентов: [по направлениям подготовки 26.05.07];Грошева, Л.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2022 | ЭР | 0 |
| 6 | Грошева, Л.С.;Практика применения микроконтроллеров в системах управления;методическое пособие для студентов: [по направлениям подготовки 26.05.07];Грошева, Л.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; ; | 2022 | ПР | 50 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Сажнев, А.М.;Цифровые устройства и микропроцессоры;учебное пособие для вузов;Сажнев, А.М.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/cifrovye-ustroystva-i-mikroprocessory-514342#page/1 (дата обращения: 03.04.2023) ; | 2023 | ЭР | 0 |

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

### 4.4. Современные профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312 |
| 2 | Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/ |

### 4.5. Информационные справочные системы

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.) |
| 2 | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |

## 5. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

| № п/п | Код контроли-руемой компетен-ции | Индикатор достиже-ния компе-тенций | Сфера компетентности (МК ПДНВ) | Контроли-руемые разделы (темы) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения | | Процедура оценивания | Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | Вид контроля | Форма контроля | | не зачтено | зачтено | | |
| 1 | ОПК-5 | ОПК-5З.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 1<br>2<br>3 | текущий контроль | Лабораторная работа | Собеседование при защите работы | Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно | Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки | Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей, но допускает несколько недочетов | Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | ПК-2. | ПК-2.З.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 1<br>2<br>3 | текущий контроль | Лабораторная работа | Собеседование при защите работы | Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно | Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки | Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей, но допускает несколько недочетов | Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | ПК-2.<br>ПК-6. | ПК-2.З.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1<br>ПК-6.З.1<br>ПК-6.У.1<br>ПК-6.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 1<br>2<br>3 | текущий контроль | Лабораторная работа | Собеседование при защите работы | Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно | Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки | Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей, но допускает несколько недочетов | Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | ОПК-5<br>ПК-2. | ОПК-5З.1<br>ОПК-5У.1<br>ОПК-5В.1<br>ПК-2.З.1<br>ПК-2.У.1<br>ПК-2.В.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 1<br>2<br>3<br>4 | промежуточная аттестация | Курсовая работа | Собеседование при защите работы | Работа не выполнена или содержание не соответствует заданию, допущены грубые теоретические ошибки; обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или не отвечает на них | Работа выполнена правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения | Работа выполнена в полном объеме; проработаны все разделы содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; обучающийся твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обоснованно | Работа выполнена в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | ОПК-5<br>ПК-2.<br>ПК-6. | ОПК-53.1<br>ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1 | А-III/6-1.5.<br>А-III/6-2.1.<br>А-III/7-1.3. | 1<br>2<br>3<br>4 | промежуточная аттестация | Экзамен | Компьютерный тест 1 | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |