

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 19 мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫМИ УСТАНОВКАМИ»**

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование установок для добычи и транспортировки нефти и газа

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Сартаков Валерий  
Дмитриевич  
Дата подписания: 08.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Арсентьев Олег  
Васильевич  
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Дунаев Михаил  
Павлович  
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Программное управление нефтегазовыми установками» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                          | Код индикатора компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПК-5 Способен повышать надёжность, долговечность, эффективность оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа | ПК-5.4                     |

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                     | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.4         | Реализует технические и организационные мероприятия по применению программного управления для повышения надёжности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа | <b>Знать</b> Знать особенности технологических процессов при добыче и транспортировке нефти и газа и методы повышения надёжности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа. классифицировать различные приемы повышения надёжности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировке нефти и газа.<br><b>Уметь</b> Уметь анализировать особенности технологических процессов при добыче и транспортировке нефти и газа, разработать и применять методы и приемы повышения надёжности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировке нефти и газа.<br><b>Владеть</b> Владеть навыками применения методов и приемов повышения надёжности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировке нефти и газа. |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Программное управление нефтегазовыми установками» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Компьютерные, сетевые и информационные технологии», «Микропроцессорные средства и системы комплексов по транспортировке и добыче нефти и газа», «Монтаж и эксплуатация транспортного и бурового электрооборудования», «Проблемы развития и функционирования ЭЭС в современных условиях», «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники», «Тенденции развития электротехнического

оборудования в энергетике», «Техническое обслуживание оборудования нефтегазовых установок», «Технология ремонта электрооборудования», «Эксплуатация оборудования нефтегазовых установок», «Электрические машины предприятий нефтегазового комплекса», «Электроснабжение нефтегазодобывающих комплексов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Средства КИПиА предприятий нефтегазового комплекса», «Силовые преобразователи нефтегазодобывающих комплексов»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                                 | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                    | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                      | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                   | 39                                                                                                            | 39          |
| лекции                                                             | 13                                                                                                            | 13          |
| лабораторные работы                                                | 13                                                                                                            | 13          |
| практические/семинарские занятия                                   | 13                                                                                                            | 13          |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)            | 69                                                                                                            | 69          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                              | 0                                                                                                             | 0           |
| Вид промежуточной аттестации<br>(итогового контроля по дисциплине) | Зачет                                                                                                         | Зачет       |

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                                                                                         | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС        |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                                                                                                      | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |            |              |                               |
|          |                                                                                                                                                      | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                                                                                                    | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9          | 10           | 11                            |
| 1        | Классификация систем программного управления. Робототехнические комплексы и роботизированные производства при добыче и транспортировке нефти и газа. | 1                      | 2            | 1  | 2            | 1       | 2            | 1, 2, 3, 4 | 11           | Устный опрос                  |
| 2        | Подготовка управляющих программ для устройств ЧПУ                                                                                                    | 2                      | 2            | 2  | 2            | 2       | 2            | 1, 2, 3, 4 | 11           | Отчет по лабораторной работе  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                     |   |    |   |    |   |    |               |    |                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|----|---|----|---------------|----|------------------------------|
|   | при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                                                                                                                                                          |   |    |   |    |   |    |               |    |                              |
| 3 | Преобразование программной информации в СЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                                                                                                             | 3 | 2  | 3 | 2  | 3 | 2  | 1, 2, 3, 4    | 11 | Отчет по лабораторной работе |
| 4 | Устройства управления исполнительными механизмами промышленных установок на базе шаговых приводов при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                                                        | 4 | 2  | 4 | 2  | 4 | 2  | 1, 2, 3, 4    | 11 | Отчет по лабораторной работе |
| 5 | Системы измерения перемещений в оборудовании с ЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа. Контурные и позиционные системы управления исполнительными механизмами и рабочими органами при добыче и транспортировке нефти и газа. | 5 | 2  | 5 | 2  | 5 | 2  | 1, 1, 2, 3, 4 | 15 | Отчет по лабораторной работе |
| 6 | Микропроцессорные системы ЧПУ оборудованием и РТК при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                                                                                                        | 6 | 3  | 6 | 3  | 6 | 3  | 2, 3, 4       | 10 | Отчет по лабораторной работе |
|   | Промежуточная аттестация                                                                                                                                                                                                            |   |    |   |    |   |    |               |    | Зачет                        |
|   | Всего                                                                                                                                                                                                                               |   | 13 |   | 13 |   | 13 |               | 69 |                              |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

| № | Тема                                                                        | Краткое содержание                                                                                                                                                                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Классификация систем программного управления. Робототехнические комплексы и | Назначение систем программного управления промышленными нефтегазовыми установками. Робототехнические комплексы и роботизированные производства при добыче и транспортировке нефти и газа. Классификация |

|   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | роботизированные производства при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                                     | систем программного управления нефтегазовыми установками. Системы циклового программного управления нефтегазовыми установками. Системы числового программного управления нефтегазовыми установками. Функциональная схема системы циклового программного управления нефтегазовыми установками. Функциональная схема системы числового программного управления (СЧПУ) нефтегазовыми установками. Классификация систем автоматизированного производства. Элементы автоматизированного производства. Гибкое автоматизированное производство. Гибкие автоматизированные системы Анализ особенностей технологических процессов при добыче и транспортировке нефти и газа. |
| 2 | Подготовка управляющих программ для устройств ЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                 | Управляющие программы для систем программного управления нефтегазовым оборудованием. Формат управляющих программ для СЧПУ. Команды управляющих программ. Язык управляющих программ для СЧПУ нефтегазового оборудования. Системы автоматизированного программирования. Подготовка геометрической информации для управляющих программ. Классификация и анализ различных мероприятий повышения надежности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировке нефти и газа.                                                                                                                                                                        |
| 3 | Преобразование программной информации в СЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                      | Вычислительный блок СЧПУ. Функции, выполняемые Вычислительный блок СЧПУ. Реализация траекторий движения рабочего органа (РО) установок при добыче нефти и газа, заданных в управляющей программе СЧПУ. Интерполяторы. Типы интерполяторов. Линейные интерполяторы. Круговые интерполяторы. Математические методы при синтезе интерполяторов. Метод оценочной функции. Модели интерполяторов. Программный способ реализации интерполяторов. Алгоритмы программной реализации интерполяторов. Блок задания скорости в СЧПУ. Программный способ реализации блока задания скорости в СЧПУ.                                                                              |
| 4 | Устройства управления исполнительными механизмами промышленных установок на базе шаговых приводов при добыче и транспортировке нефти и газа. | Электроприводы на базе шаговых двигателей в СЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа. Функциональная схема системы электропривода на базе шаговых двигателей в СЧПУ. Достоинства и недостатки шаговых приводов в СЧПУ. Классификация шаговых двигателей. Характеристики шаговых двигателей. Шаг шагового двигателя. Методы расчета надежности, долговечности и эффективности                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                     | оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5 | Системы измерения перемещений в оборудовании с ЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа. Контурные и позиционные системы управления исполнительными механизмами и рабочими органами при добыче и транспортировке нефти и газа. | Системы измерения перемещений рабочего органа в оборудовании с ЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа. Аналоговые и дискретные датчики для измерения перемещений рабочего органа по координатам. Импульсный датчик пути. Кодовые датчики для измерения перемещений рабочего органа по координатам. Электроприводы на базе двигателей постоянного и переменного тока в СЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа. Электроприводы на базе вентильных двигателей в СЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа. Функциональная схема системы электропривода на базе вентильных двигателей в СЧПУ. Достоинства и недостатки приводов на базе двигателей постоянного и переменного тока в СЧПУ при добыче и транспортировке нефти и газа в СЧПУ. Контурные и позиционные системы управления исполнительными механизмами и рабочими органами при добыче и транспортировке нефти и газа. Оценка методики повышения надежности, долговечности и эффективности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа. |
| 6 | Микропроцессорные системы ЧПУ оборудованием и РТК при добыче и транспортировке нефти и газа.                                                                                                                                        | Микропроцессорные системы ЧПУ оборудованием и РТК при добыче и транспортировке нефти и газа. Функциональные схемы микропроцессорных систем ЧПУ оборудованием и РТК при добыче и транспортировке нефти и газа. Перспективы развития микропроцессорных систем ЧПУ оборудованием и РТК при добыче и транспортировке нефти и газа. Алгоритм функционирования микропроцессорной системы управления технологическим процессом. Значение микропроцессорных средств для обеспечения надежности, долговечности и эффективности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 3

| № | Наименование лабораторной работы                                                         | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Позиционная система программного управления промышленным роботом "Электроника НЦ-ТМ-01". | 2                          |
| 2 | Шаговый электропривод для систем программного управления.                                | 2                          |
| 3 | Шаговый электропривод для систем                                                         | 2                          |

|   |                                                                                                                   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | программного управления.                                                                                          |   |
| 4 | Система программного управления с применением персональной микроЭВМ                                               | 2 |
| 5 | Микропроцессорная система управления промышленными установками с использованием электроприводов по схеме «ПЧ-АД». | 2 |
| 6 | Микропроцессорные системы программного управления технологическими комплексами.                                   | 3 |

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                                                    | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Разработка структуры и анализ работы робототехнического комплекса (РТК) для технологического процесса (ТП).                | 2                          |
| 2 | Разработка структуры и анализ работы системы числового программного управления (СЧПУ) робототехнического комплекса.        | 2                          |
| 3 | Разработка математической модели интерполятора системы числового программного управления (СЧПУ).                           | 2                          |
| 4 | Разработка алгоритма работы интерполятора и блока задания скорости (БЗС) системы числового программного управления (СЧПУ). | 2                          |
| 5 | Разработка функциональной схемы системы ЭП СЧПУ и выбор датчика положения СЧПУ                                             | 2                          |
| 6 | Разработка алгоритма функционирования СЧПУ оборудования нефтегазовой установки                                             | 3                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 18                         |
| 2 | Подготовка к зачёту                                       | 33                         |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 6                          |
| 4 | Подготовка к сдаче и защите отчетов                       | 12                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения: разбор конкретных ситуаций; проектный метод; моделирование профессиональной деятельности; тренинг.

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

## **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Программное управление промышленными установками и технологическими комплексами [Электронный ресурс] : методические указания для аудиторных занятий для бакалавров, обучающихся по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника", по профилю подготовки 140400 "Электропривод и автоматика" / Иркут. гос. техн. ун-т, Ин-т энерг, 2013. - 42 с.  
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6436.pdf>

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Сартаков В. Д. Программное управление промышленными установками и технологическими комплексами : методические указания для лабораторных занятий для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018.

### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Сартаков В. Д. Программное управление промышленными установками и технологическими комплексами : методические указания для самостоятельной работы для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 3 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

- Проверка отчета по лабораторной работе.
- Устный опрос по теоретическому материалу работы.
- Анализ результатов исследования.

##### **Критерии оценивания.**

Зачтено: полный и правильно оформленный отчет о лабораторной работе, правильные ответы на не менее чем 60% вопросов для контроля.

Не зачтено: неполный и/или неправильно оформленный отчет о лабораторной работе, правильные ответы на менее чем 60% вопросов для контроля.

#### **6.1.2 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе**

##### **Описание процедуры.**

- Проверка отчета по лабораторной работе.
- Устный опрос по теоретическому материалу работы.
- Анализ результатов исследования.



### Критерии оценивания.

Зачтено: полный и правильно оформленный отчет о лабораторной работе, правильные ответы на не менее чем 60% вопросов для контроля.

Не зачтено: неполный и/или неправильно оформленный отчет о лабораторной работе, правильные ответы на менее чем 60% вопросов для контроля.

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания                                                                                                                                             | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации              |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.4                           | Уверенно разрабатывает и осуществляет мероприятия по повышению надежности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа. | Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. |

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде устного опроса по теоретической части дисциплины.

##### Пример задания:

Вопросы к зачету (теоретические):

1. Определение термина «программное управление».
2. Интерполяторы – структура и назначение.
3. Позиционная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
4. Определение термина «промышленный робот».
5. Физическая модель интерполятора
6. Понятие о микропроцессорных СЧПУ.
7. Определение ГАП и ГПС.
8. Система ЭП с ШД.
9. Реализация интерполяторов в микропроцессорных СЧПУ.
10. Определение РТК.
11. Информационная модель интерполятора.
12. Контурная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
13. Определение ГПС.
14. Мат. модели и структурная схема линейного интерполятора.
15. Позиционная СЧПУ с импульсным датчиком положения.

16. Классификация систем ПУ.
17. Система ЭП с датчиком положения.
18. Линейный интерполятор по методу оценочной функции.
19. Классификация систем ПУ.
20. Мат. модели и структурная схема линейного интерполятора.
21. Позиционная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
22. Классификация СЧПУ.
23. Мат. модели и структурная схема кругового интерполятора.
24. Контурная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
25. Манипулятор и его характеристики.
26. Круговой интерполятор на ЦДА.
27. Фазовые датчики для ЭП в СЧПУ.
28. Классификация СЧПУ.
29. Мат. модели и структурная схема кругового интерполятора.
30. Контурная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
31. Классификация СЧПУ.
32. Линейный интерполятор на ЦДА.
33. Позиционная СЧПУ с ШД.
34. Манипулятор и его характеристики.
35. Круговой интерполятор по методу оценочной функции.
36. Импульсные датчики положения в СЧПУ.
37. Уравнения, описывающие работу манипулятора.
38. Реализация интерполяторов в микропроцессорных СЧПУ.
39. Позиционная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
40. Классификация систем управления ПР.
41. ММ линейного интерполятора по методу оценочной функции.
42. Позиционная СЧПУ с ШД.
43. Обучение ПР.
44. Круговой интерполятор по методу оценочной функции.
45. Позиционная СЧПУ с ШД.
46. Прямая и обратная задачи манипулятора.
47. Реализация интерполяторов в микропроцессорных СЧПУ.
48. Контурная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
49. Программирование ПР.
50. ММ кругового интерполятора по методу оценочной функции.
51. Позиционная СЧПУ с импульсным датчиком положения.
52. Робототехнические комплексы.
53. Линейный интерполятор по методу оценочной функции.
54. Принцип действия ШД.
55. Структура контурной СЧПУ.
56. Блок задания скорости.
57. Программирование перемещений.
58. Структура позиционной СЧПУ.
59. Система ЭП с ШД.
60. Реализация интерполяторов в микропроцессорных СЧПУ.
61. Блок-схема СЧПУ.
62. Силовой ШД. Несиловой ШД.
63. Схема формирования импульсов отработки ДП для СЧПУ.
64. Структура позиционной СЧПУ.
65. Блок задания скорости с несколькими генераторами и делителями.
66. Программирование контура.

67. Структура контурной СЧПУ.
68. Формат управляющей программы.
69. Реализация интерполяторов в микропроцессорных СЧПУ.
70. Структура циклового ПУ.
71. Принцип действия ШД.
72. Программирование эквидистантного контура.
73. Управляющая программа.
74. Импульсные датчики положения в СЧПУ.
75. Мат. модели и структурная схема линейного интерполятора.
76. Команды управляющей программы.
77. Позиционная СЧПУ с ШД.
78. Интерполяторы – назначение и реализация.
79. Программирование контура.
80. Импульсные датчики положения в СЧПУ.
81. ММ и линейный интерполятор по методу оценочной функции.
82. Формат управляющей программы.
83. Схема формирования импульсов отработки ДП для СЧПУ.
84. Мат. модели и структурная схема кругового интерполятора.
85. Программирование эквидистантного контура.
86. Схема формирования импульсов отработки ДП для СЧПУ.
87. ММ и круговой интерполятор по методу оценочной функции.
  
88. Какова методика проведения анализа особенностей технологических процессов при добыче и транспортировке нефти и газа?
89. Каким образом осуществляется разработка мероприятий по повышению надежности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировке нефти и газа?
90. Как выполнить классификацию и анализ различных мероприятий повышения надежности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировке нефти и газа?
91. Какие принципы необходимо использовать при разработке мероприятий по повышению надежности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировке нефти и газа?
92. Какие применяются методы расчета надежности, долговечности и эффективности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа?
93. Какое значение имеют микропроцессорные средства для обеспечения надежности, долговечности и эффективности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа?

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| <b>Зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Не зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знание основной части теоретического материала.</p> <p>Полное выполнение лабораторных работ и отчетов.</p> <p>Правильно и уверенно разрабатывает и осуществляет мероприятия по повышению надежности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа.</p> | <p>Незнание основной части теоретического материала.</p> <p>Выполнение отчетов по лабораторным работам с ошибками и неточностями.</p> <p>Неправильно и неуверенно разрабатывает и осуществляет мероприятия по повышению надежности, долговечности, эффективности оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа.</p> |

## **7 Основная учебная литература**

1. Сартаков В. Д. Программное управление промышленными установками и технологическими комплексами : учебное пособие / В. Д. Сартаков, 2020. - 152.
2. Сартаков В. Д. Программное управление промышленными установками и технологическими комплексами : электронный курс / В. Д. Сартаков, 2020
3. Сартаков В. Д. Программное управление нефтегазовыми установками : электронный курс / В. Д. Сартаков, 2022

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Сартаков В. Д. Программное управление в электротехнических и энергетических системах : электронный курс / В. Д. Сартаков, 2023

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Office Standard (2007 + 2003)\_rus\_VLK\_для КУИЦ
2. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ООО "Азон"
3. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
4. Microsoft Office Professional Plus 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010\_(артикул 021-09683)
6. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)\_поставка 2010\_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
7. Microsoft Office Professional Plus 2013
8. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
9. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
2. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung

3. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
4. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
5. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
6. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
7. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
8. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
9. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
10. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
11. доска аудит белая
12. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
13. 312301 Лабораторный стенд ШД-5
14. 16840 Осциллограф С1-77
15. 311737 Преобразователь ЭТЩ-1-2
16. Частотный преобразователь+базовая панель оператора
17. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
18. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
19. Частотный преобразователь+базовая панель оператора
20. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
21. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
22. 311739 Двигатель 2ПБЛ2
23. 311997 Устройства цифровой инд
24. 311998 Устройства цифровой инд
25. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
26. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
27. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
28. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
29. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung