

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет  
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БИТУ (филиала)  
  
Е.В. Кузнецова  
«29» мая 2024 г.



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### **Б1.В.01.02 Технологические измерения**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Кафедра:                     | Пищевые технологии и промышленная инженерия                       |
| Направление<br>подготовки:   | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и<br>производств |
| Направленность<br>(профиль): | Эксплуатация автоматизированных систем управления                 |
| Квалификация<br>выпускника:  | Бакалавр  |
| Форма обучения:              | очно-заочная  |
| Год набора:                  | 2024  |
| Общая<br>трудоемкость:       | 108 часов/3 з.е.  |

Мелеуз, 2024 г.

Программу составил(и):  
канд.пед.наук доц. Яшин Д.Д.

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**"Технологические измерения"**

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 28 марта 2024 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

40.148. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 349н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 мая 2023 г., регистрационный N 73596)

Руководитель ОПОП

 \_\_\_\_\_ доцент, к.п.н. Одиноква Е.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от 29 мая 2024 г. № 10

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.  \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от 29 мая 2024 г. № 10

И.о. зав. кафедрой Одиноква Е.В.  \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****1.1. Цели:**

формирование знаний, умений и навыков в области технологических измерений и приборов электрических и неэлектрических величин.

**1.2. Задачи:**

- сформировать знания об измерениях, методах, принципах и структурах построения технических средств измерений (ТСИ), оценке погрешностей измерений и классов точностей;
- изучить принципы построения государственной системы приборов и средств автоматизации (ГСП);
- изучить основные методы измерения и ТСИ электрических и неэлектрических величин;
- овладеть методами применения ТСИ в профессиональной деятельности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

| № п/п | Наименование   | Семестр | Шифр компетенции  |
|-------|--|---------|---|
| 1     | Обслуживание и эксплуатация систем автоматического управления                | 6       | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3   |
| 2     | Автоматизированные системы управления в машиностроении                       | 7       | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3   |
| 3     | Имитационное моделирование технологических процессов в машиностроении        | 7       | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3   |
| 4     | Моделирование систем управления технологическими процессами в машиностроении | 7       | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3   |
| 5     | Процессы и аппараты в машиностроении   | 7       | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3   |
| 6     | Микропроцессорные контроллеры в машиностроении                               | 8       | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3   |
| 7     | Программное обеспечение управления проектами                                 | 8       | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3   |
| 8     | Преддипломная практика   | 9       | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3 |

**Распределение часов дисциплины**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) |     | Итого |     |
|--|---------|-----|-------|-----|
|  | Неделя  |     |       |     |
| Вид занятий                            | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                 | 8       | 8   | 8     | 8   |
| Практические                           | 12      | 12  | 12    | 12  |
| В том числе электрон.                  | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Итого ауд.                             | 20      | 20  | 20    | 20  |
| Контактная работа                      | 20      | 20  | 20    | 20  |
| Сам. работа                            | 52      | 52  | 52    | 52  |
| Часы на контроль                       | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                  | 108     | 108 | 108   | 108 |

**Вид промежуточной аттестации:**

Экзамен 5 семестр

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ПКС-2:Способен обеспечивать организационное сопровождение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении**

ПКС-2.1: Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

ПКС-2.2: Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

ПКС-2.3: Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/   | Семестр | Часов | Инте ракт. | Прак. подг. | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства            |
|-------------|---|---------|-------|------------|-------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|             | <b>Раздел 1.Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации</b>   |         |       |            |             |                                   |                               |
| 1.1         | <b>Тема1. Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации</b><br>Содержание: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов. История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др.<br>Знать: Определение физической величины (параметра), Основные виды погрешностей. Классы точности приборов. Этапы развития ГСП. Организацию построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. /Лек/ | 5       | 2     | 0          | 0           | ПКС-2.1                           | Тестирование Устный опрос     |
| 1.2         | <b>Практическая работа 1. Измерение электрических параметров цифровыми измерительными приборами с оценкой погрешностей измерения.</b><br>Содержание: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д.<br>Уметь:  | 5       | 2     | 0          | 0           | ПКС-2.2,ПКС-2.3                   | Задания к практической работе |

|     |   |   |    |   |   |                         |                            |
|-----|---|---|----|---|---|-------------------------|----------------------------|
|     | <p>определять абсолютную, относительную, приведенную, систематическую, случайную и др. виды погрешностей. Измерять унифицированные сигналы ГСП, унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Владеть: навыками измерения физических величин (параметров) используя классы точности приборов. Навыками подключения нормирующих преобразователей, подключения приборов по схеме токовая петля. /Пр/</p>   |   |    |   |   |                         |                            |
| 1.3 | <p><b>Тема1. Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации</b><br/> <b>Содержание:</b> Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов. История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др.<br/> <b>Знать:</b> Определение физической величины (параметра), Основные виды погрешностей. Классы точности приборов. Этапы развития ГСП. Организацию построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации<br/> <b>Уметь:</b> определять абсолютную, относительную, приведенную, систематическую, случайную и др. виды погрешностей. Измерять унифицированные сигналы ГСП, унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Владеть: навыками измерения физических величин (параметров) используя классы точности приборов. Навыками подключения нормирующих преобразователей, подключения приборов по схеме токовая петля. /Ср/</p> | 5 | 14 | 0 | 0 | ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3 | Вопросы для самоподготовки |
| 1.4 | <p><b>Тема 2. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.</b><br/> <b>Содержание:</b> Основные электрические параметры:</p>  | 5 | 2  | 0 | 0 | ПКС-2.1                 | Тестирование Устный опрос  |

|     |   |   |    |   |   |                         |                               |
|-----|---|---|----|---|---|-------------------------|-------------------------------|
|     | напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.<br>Максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов.<br>Амплитудные и частотные характеристики сигналов.<br>Знать: максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов.<br>Амплитудные и частотные характеристики сигналов. /Лек/   |   |    |   |   |                         |                               |
| 1.5 | Практическая работа 2. Измерение переменного и постоянного тока без разрыва электрической цепи<br>Содержание:<br>Унифицированные сигналы ГСП.<br>Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения.<br>Нормирующие преобразователи.<br>Интерфейс, токовая петля и др.<br>Уметь: измерять основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.<br>Владеть: навыками расчета электрических параметров: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.<br>/Пр/   | 5 | 4  | 0 | 0 | ПКС-2.2,ПКС-2.3         | Задания к практической работе |
| 1.6 | Тема 2. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.<br>Основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.<br>Максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов.<br>Амплитудные и частотные характеристики сигналов.<br>Знать: максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов.<br>Амплитудные и частотные характеристики сигналов.<br>Уметь: измерять основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.<br>Владеть: навыками расчета электрических параметров: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.<br>/Ср/ | 5 | 12 | 0 | 0 | ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3 | Вопросы для самоподготовки    |
|     | Раздел 2.Методы и ТСИ электрических и неэлектрических параметров  |   |    |   |   |                         |                               |
| 2.1 | Тема 3. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров.<br>Содержание:<br>Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые   | 5 | 2  | 0 | 0 | ПКС-2.1                 | Тестирование Устный опрос     |

|  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотнометры и концентратометры. Классификация. Формулы расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости. Газоанализаторы воздуха. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха. Знать: методы измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. принципы работы приборов измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотнометры и концентратометры. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха.<br/>/Лек/</p> |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|--|



|     |  |   |   |   |   |                 |                               |
|-----|--|---|---|---|---|-----------------|-------------------------------|
| 2.2 | <p><b>Практическая работа 3.</b><br/> <b>Исследование электрических нормированных сигналов стандарта приборов ГСП. Измерение амплитуды и временных характеристик электрических сигналов аналоговым и (или) цифровым осциллографом.</b><br/> <b>Содержание:</b> Установка оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики. Аналоговые и цифровые осциллографы для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Принцип действия цифровых измерительных приборов. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени. Основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Частотомеры для измерения колебательных и импульсных сигналов. Приборы для измерения электрического сопротивления, емкости и индуктивности.<br/> <b>Уметь:</b> работать с аналоговыми и цифровыми осциллографами для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Подключать приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотнометры и концентратометры.<br/> <b>Владеть:</b> навыками квантования непрерывного сигнала по уровню и времени, навыками работы преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Навыками применять формулами расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности.<br/> <b>Вискозиметры.</b> Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия.</p> | 5 | 4 | 0 | 0 | ПКС-2.2,ПКС-2.3 | Задания к практической работе |
|-----|--|---|---|---|---|-----------------|-------------------------------|

|     |  |   |    |   |   |                         |                            |
|-----|--|---|----|---|---|-------------------------|----------------------------|
|     | <b>Измерители линейной скорости.<br/>/Пр/</b>  |   |    |   |   |                         |                            |
| 2.3 | <p><b>Тема 3. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров.</b></p> <p><b>Содержание:</b></p> <p>Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов.</p> <p>Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы.</p> <p>Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратометры. Классификация. Формулы расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия.</p> <p>Измерители линейной скорости. Газоанализаторы воздуха. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха. Знать методы измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов.</p> <p>Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. принципы работы приборов измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления</p> | 5 | 14 | 0 | 0 | ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3 | Вопросы для самоподготовки |

|     |  |   |   |   |   |         |                           |
|-----|--|---|---|---|---|---------|---------------------------|
|     | <p>(манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотнометры и концентратометры. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха.</p> <p>Уметь работать с аналоговыми и цифровыми осциллографами для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Подключать приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотнометры и концентратометры. Владеть навыками квантования непрерывного сигнала по уровню и времени, навыками работы преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Применять формулами расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости.</p> <p>/Ср/</p> |   |   |   |   |         |                           |
|     | <p>Раздел 3. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические операции</p>   |   |   |   |   |         |                           |
| 3.1 | <p>Тема 4. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Содержание: Элементы сравнения чисел разных типов данных, среди которых integer, double integer и тип real. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Знать синтаксис функциональных блоков сравнения. Синтаксис</p>  | 5 | 2 | 0 | 0 | ПКС-2.1 | Тестирование Устный опрос |

|     |   |   |    |   |   |                         |                                  |
|-----|---|---|----|---|---|-------------------------|----------------------------------|
|     | математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой /Лек/   |   |    |   |   |                         |                                  |
| 3.2 | <p><b>Практическая работа 4. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</b></p> <p>Содержание: Элементы сравнения чисел разных типов данных, среди которых integer, double integer и тип real. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой.</p> <p>Уметь создавать инструкции функциональных блоков сравнения; создавать математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Владеть навыками решения задач с применением функциональных блоков сравнения; решения задач с применением математических инструкций с целыми числами и числами с плавающей точкой /Пр/</p>  | 5 | 2  | 0 | 0 | ПКС-2.2,ПКС-2.3         | Задания к практической работе    |
| 3.3 | <p><b>Тема 4. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</b></p> <p>Содержание: Элементы сравнения чисел разных типов данных, среди которых integer, double integer и тип real. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Знать синтаксис функциональных блоков сравнения. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Уметь создавать инструкции функциональных блоков сравнения; создавать математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Владеть навыками решения задач с применением функциональных блоков сравнения; решения задач с применением математических инструкций с целыми числами и числами с плавающей точкой /Ср/</p> | 5 | 12 | 0 | 0 | ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3 | Вопросы для самоподготовки       |
| 3.4 | <p><b>Экзамен.</b></p> <p>Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по</p>  | 5 | 36 | 0 | 0 | ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3 | Вопросы к экзамену. Тестирование |

|  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
|  | <p><b>оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении</b></p> <p><b>Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении</b></p> <p><b>Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении</b><br/>/Экзамен/</p> |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|--|

#### **Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

##### ***Компьютерная технология обучения***

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс не только современным и познавательным, но интересным для обучающихся

##### ***Технология обучения в сотрудничестве***

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов

#### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях,

при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
  - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчетов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
  - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ПКС-2:Способен обеспечивать организационное сопровождение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении**

#### *Недостаточный уровень:*

Отсутствуют должные знания принципов работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Не умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Не владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

#### *Пороговый уровень:*

Знает некоторые принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Умеет с трудом составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

#### **Продвинутый уровень:**

Знает большинство принципов работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Умеет в основном составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Владеет большинством навыков разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

#### **Высокий уровень:**

Знает основные принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

### **6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

#### **Уровень сформированности компетенций**

| Характеристики индикаторов достижения компетенций | <b>1. Недостаточный: компетенции не сформированы.</b> | <b>2. Пороговый: компетенции сформированы.</b>                         | <b>3. Продвинутый: компетенции сформированы.</b>  | <b>4. Высокий: компетенции сформированы.</b>  |
|---|---|--|---|---|
| <b>Знания:</b>                                    | Знания отсутствуют.                                   | Сформированы базовые структуры знаний.                                 | Знания обширные, системные.   | Знания твердые, аргументированные, всесторонние.  |
| <b>Умения:</b>                                    | Умения не сформированы.                               | Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.                   | Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.             | Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.     |
| <b>Навыки:</b>                                    | Навыки не сформированы.                               | Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка. |

#### **Описание критериев оценивания**

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Обучающийся демонстрирует:<br>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; | Обучающийся демонстрирует:<br>- знания теоретического материала;<br>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;<br>- недостаточное владение | Обучающийся демонстрирует:<br>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br>- твердые знания теоретического материала;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; | Обучающийся демонстрирует:<br>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и |
|--|---|---|--|

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;<br>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. | литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;<br>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;<br>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.<br>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. | теории;<br>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;<br>- умение решать практические задания;<br>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| <b>0 - 59 баллов</b>   | <b>60 - 69 баллов</b>   | <b>70 - 89 баллов</b>  | <b>90 - 100 баллов</b>   |
| <b>Оценка «незачет», «неудовлетворительно»</b>   | <b>Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»</b>  | <b>Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»</b>   | <b>Оценка «зачтено/отлично», «отлично»</b>   |

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

|   |
|---|
| <b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>  |
| <b>1. Недостаточный уровень</b>   |
| Отсутствуют должные знания принципов работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении  |
| Не умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении         |
| Не владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении  |
| <b>2. Пороговый уровень</b>   |
| Знает некоторые принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении              |
| Умеет с трудом составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении   |
| Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении   |
| <b>3. Продвинутый уровень</b>   |
| Знает большинство принципов работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении           |
| Умеет в основном составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении |
| Владеет большинством навыков разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении   |
| <b>4. Высокий уровень</b>   |



Знает основные принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

| Аттестационная оценка по дисциплине | Рейтинговая оценка по дисциплине |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| "ОТЛИЧНО"                           | 90 - 100 баллов                  |
| "ХОРОШО"                            | 70 - 89 баллов                   |
| "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"                 | 60 - 69 баллов                   |
| "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"               | менее 60 баллов                  |
| "ЗАЧТЕНО"                           | более 60 баллов                  |
| "НЕ ЗАЧТЕНО"                        | менее 60 баллов                  |

### 6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Тесты

Тема 1. Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации

1. Вид погрешности, которая обусловлена несовершенством метода измерений или упрощениями, допущенными при измерениях

Методическая

Инструментальная

Статическая

Динамическая

2. Вид погрешности, которая обусловлена несовершенством применяемых средств измерений

Методическая

Инструментальная

Статическая

Динамическая

3. Погрешность результата измерений, свойственная условиям статического измерения называется ... погрешность измерений.

Методическая

Инструментальная

Статическая

Динамическая

4. Погрешность результата измерений, свойственная условиям динамического измерения называется ... погрешность измерений

Методическая

Инструментальная

Статическая

Динамическая

5. Алгебраическая разность между номинальным и действительным значениями измеряемой величины называется ... погрешность

Статическая

Динамическая

Абсолютная

Относительная

Динамическая  
Абсолютная  
Относительная

7. Чему равна абсолютная погрешность, представленного измерения  $x = 3,25 \pm 0,02$

- 0,02
- 0,6
- 0,4%
- 6,25%

8. Чему равна относительная погрешность, представленного измерения  $x = 3,25 \pm 0,02$

- 0,02
- 0,6
- 0,4%
- 6,25%

9. Чему равна относительная погрешность измерительного прибора, если получено измерение  $2,18 \pm 0,01$

- 0,02
- 0,6
- 0,4%
- 6,25%

10. Чему равна относительная погрешность, если при проведении измерения длины получили следующий результаты:  $L1=32 \pm 2$  см.

- 0,02
- 0,6
- 0,4%
- 6,25%

Тема 2. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.

1. Электроэнергия преобразуется в тепловую в самой нагреваемой среде, в которой возбуждается электрический ток называется ...

- косвенным нагревом
- прямым нагревом
- индукционным нагревом
- диэлектрическим нагревом

2. Какой нагрев используется в водонагревателях и паровых котлах

- электродный
- косвенный
- индукционный
- диэлектрический

3. Перечислите электрические параметры электронагревателя

- срок работы, частота
- напряжение, период работы
- мощность, напряжение, электрический ток, частота
- все ответы

4. В каких единицах измеряется сопротивление проводника?

- А
- Ом
- В
- Дж

5. Единица измерения индуктивности

- Фарада
- Герц
- Тесла
- Генри

6. Единица измерения давления

- кг/см<sup>2</sup>
- см<sup>2</sup>/кгс
- МПа
- Гц

7. Для изготовления термопреобразователей сопротивления используется

- медь
- платина

платина  
бронза

8. Единица измерения магнитной индукции

Сименс  
Кулон  
Вебер  
Тесла

9. Единица измерения светового потока

Джоуль  
Люмен  
Люкс  
Сименс

10. Единица измерения электрической проводимости

Ом  
Сименс  
Тесла  
Вебер

Тема 3. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров.

1. Привод, при котором электрическая энергия преобразуется в механическую энергию называется

тепловым  
электрическим  
пневматическим  
гидравлическим

2. Автоматический выключатель, магнитный пускатель, реле времени относятся к элементам

управления  
сигнализации  
контролю  
защиты

3. Режим работы электропривода при равномерной частоте вращения называется

переходным  
установившимся  
косвенным  
пусковым

4. Важнейший параметр переходного процесса это

напряжение  
инертность  
сила тока  
продолжительность его

5. Как обозначается на схемах магнитный пускатель?

SB  
KM  
KT  
KK

6. Одним двигателем посредством трансмиссии приводят в действие несколько рабочих машин, такой электропривод называется

индивидуальным  
групповым  
многодвигательным  
комбинированным

7. Минимальное количество тепловых реле в цепи защиты электродвигателя должно быть

два  
три  
одно  
четыре

8. Для чего предназначен струйный регулятор в водоподъёмной установке ?

для автоматического включения насоса  
для отключения насоса  
для автоматического поддержания объема воздушной подушки

для управления уровнем воды

9. От чего зависит сопротивление проводника?

от материала проводника, от длины проводника и от сечения проводника, от температуры  
от длины проводника и от сечения проводника  
от напряжения  
от силы тока

10. Электроэнергия преобразуется в тепловую в самой нагреваемой среде, в которой возбуждается электрический ток называется ...

косвенным нагревом  
прямым нагревом  
индукционным нагревом  
диэлектрическим нагревом

Тема 4. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой

1. Каждая цифра машинного двоичного кода несет количество информации, равное одному ...

Биту  
Байту  
КБайту  
МБайту

2. Знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами, называется ...

Система счисления  
Алгеброй логики  
Кодировочная таблица ASCII  
Кодировочная таблица UTF-8

3. Раздел математической логики, в котором изучаются логические операции над высказываниями называется ...

Конъюнкция  
Дизъюнкция  
Алгеброй логики  
Инверсия

4. Конъюнкция двух логических высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказываний ...

Истинны  
Ложны  
НЕ Истинны  
НЕ Ложны

5. Дизъюнкция двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ...

Истинны  
Ложны  
НЕ Истинны  
НЕ Ложны

6. Инверсия логической переменной истинна, если переменная ...

Истинна  
Ложна  
НЕ Истинна  
НЕ Ложна

7. Логический элемент, который принимает одни двоичные значения и выдает другие в зависимости от своей реализации, называется ...

Вентиль  
Конъюнкция  
Дизъюнкция  
Инверсия

8. Набор логических элементов, широко используются в арифметико-логических устройствах (АЛУ) процессора и выполняют суммирование двоичных разрядов, называются ...

Конъюнкция  
Дизъюнкция  
Инверсия  
Сумматоры

9. Логический элемент способен хранить один двоичный разряд, за счет того, что может находиться в двух устойчивых состояниях.

10. В основном ... используется в регистрах процессора

Конъюнкции

Дизъюнкции

Триггеры

Сумматоры

Вопросы для самоподготовки

Тема 1. Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации

1. В каких целях в России создана Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации?
2. Каково назначение устройств телемеханики?
3. Какой сигнал называется унифицированным?
4. Перечислите разделенные по функциональному признаку группы изделий Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.
5. Перечислите группы, на которые разделены контролируемые величины в Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации.
6. Назовите достоинства и недостатки пневматических и гидравлических средств управления.
7. Какова цель создания агрегатного комплекса средств электроизмерительной техники?
8. Каковы структура и состав АСЭТ?
9. Приведите классификацию средств измерения.
10. Что такое мера физической величины?

Тема 2. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.

1. Каков принцип работы индуктивных преобразователей крутящего момента?
2. Какие характерные особенности имеются у магнитоупругих преобразователей крутящего момента?
3. Для чего применяются испытательные стенды, называемые балансирными машинами?
4. Как производится измерение механической работы (энергии)?
5. Каковы области применения термометров наиболее распространенных типов?
6. Какие приняты температурные шкалы и единицы измерения температуры?
7. Что представляют собой реперные точки?
8. Какие существуют механические контактные термометры?
9. По каким принципам работают dilatометрические и биметаллические термометры?
10. Какие имеются разновидности жидкостных термометров?

Тема 3. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров

1. В чем заключается принцип работы термометров сопротивления?
2. Какими характеристиками обладают термометры сопротивления?
3. Какой эффект лежит в основе работы термоэлектрических термометров (термопар)?
4. Какие основные типы термопар используются при измерении температур и каковы их характеристики?
5. Какие существуют единицы измерения давления?
6. Какие имеются способы измерения давления?
7. Как устроены измерители давления с дистанционными передачами?
8. Как работают грузопоршневые манометры?
9. В чем заключается принцип действия колокольных манометров?
10. Как устроены и по какому принципу работают манометры с упругими чувствительными элементами?

Тема 4. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения.

Математические операции

1. Приведите синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой
2. Расскажите про методы определения функций распределения.
3. Расскажите про методы определения математического ожидания
4. Расскажите про методы определения функций корреляции
5. Приведите назначение алгоритмов контроля достоверности исходной информации и методы их определения
6. Выявите недостатки централизованной архитектуры
7. Приведите достоинства и недостатки распределенной архитектуры
8. Приведите способы описания маркеров
9. Расскажите про логическое сложение
10. Расскажите про логическое умножение

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации

1. Что такое стандартный образец?
2. Чем отличаются измерительные приборы и измерительные преобразователи?
3. Дайте определения терминов «измерительная установка» и «измерительная система».
4. Что представляют собой рабочие средства измерения?
5. Что такое эталон физической величины?
6. Что такое эталонная база?
7. Какова в настоящее время эталонная база России?
8. Как организована система воспроизведения единиц физических величин?
9. Как построена Государственная система обеспечения единства измерений?
10. Как производится калибровка средств измерения?

**Тема 2. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов**

1. Расскажите про разность начальных фаз двух синусоидальных сигналов одинаковой частоты
2. Расскажите про кратковременное отклонение напряжение (тока) от некоторого начального уровня (в частном случае нулевого)
3. Расскажите про квантованный по уровню и дискретный по времени сигнал
4. Расскажите про величину сигнала, которая меняется с течением времени
5. Расскажите про сигнал, который описывается непрерывной функцией без разрывов
6. Расскажите про единичный сигнал, который, проходя через линейную электрическую цепь, не искажается по форме, меняя лишь амплитуду и начальную фазу
7. Расскажите про величину максимального импульсного отклонения напряжения от начального уровня
8. Как называется интервал времени от момента появления сигнала до момента его окончания?
9. Как считается импульс, если напряжение (ток) при его формировании увеличивается
10. Как считается импульс, если напряжение (ток) при его формировании уменьшается

**Тема 3. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров**

1. Какие имеются разновидности пружин Бурдона?
2. Как осуществляется температурная компенсация в трубчатых манометрах?
3. Каков принцип действия мембранных манометров?
4. Какие существуют разновидности гофрированных мембран и каковы их основные характеристики?
5. Чем различаются измерения объемного и массового расходов?
6. Чем различаются счетчики непосредственного действия и бескамерные счетчики расхода?
7. По каким принципам работают опорожняющиеся, барабанные и вытесняющие счетчики? Каковы области их применения?
8. Какие существуют разновидности роторных счетчиков?
9. Как работают счетчики с кольцевым поршнем и счетчики с овальными шестернями?
10. В чем особенности роторных газовых счетчиков?

**Тема 4. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой**

1. Приведите архитектуру АСУ
2. Расскажите про принцип работы ПЛК SIMATIC S7-300
3. Расскажите про синтаксис, семантика, структура программы.
4. Что такое инструкция языка FBD?
5. Приведите назначение основных элементов схемы устройства и их влияние на его характеристики
6. Опишите основные инструкции языка программирования ПЛК - STEP 7
7. Расскажите про назначение и принцип работы SR-триггера и RS-триггера
8. Расскажите про коннектор
9. Расскажите про элемент Reset
10. Расскажите про элемент Set

**Задания к практической работе 1. Измерение электрических параметров цифровыми измерительными приборами с оценкой погрешностей измерения.**

1. Определить физическую величину (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины;
2. Рассчитать абсолютную, относительную, приведенную, систематическую погрешность;
3. Измерить унифицированный токовый сигнал;
4. Измерить сигналы напряжения;
5. Подключить нормирующих преобразователей, подключения приборов по схеме токовая петля.

**Задания к практической работе 2. Измерение переменного и постоянного тока без разрыва электрической цепи**

1. Измерить на рабочей электроцепи основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление;
2. Рассчитать напряжение и проверить расчеты измерением;
3. Рассчитать ток и проверить расчеты измерением;
4. Рассчитать мощность и проверить расчеты измерением;
5. Рассчитать сопротивление и проверить расчеты измерением.

**Задания к практической работе 3. Исследование электрических нормированных сигналов стандарта приборов ГСП.**

Измерение амплитуды и временных характеристик электрических сигналов аналоговыми и (или) цифровым осциллографом.

1. Измерение параметров аналоговых и цифровых сигналов аналоговыми и цифровыми осциллографами.
2. Изучить основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код.
3. Работа с частотомером для измерения колебательных и импульсных сигналов.
4. Подключить приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напоромеры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратомеры.

**6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**

Вопросы к экзамену:

ПКС-1

Вопросы для проверки уровня обученности "знать":

1. Назовите устройство, которое преобразует какой-либо физический параметр в электрический сигнал.
2. Назовите непрерывный сигнал в течении всего времени работы прибора в рамках, какого-то диапазона.
3. Назовите прерывистый сигнал, имеющий только два состояния 0 - нет сигнала 1 - есть сигнал.
4. Назовите устройство, которое позволяет измерить температуру объекта или вещества, используя при этом различные свойства и характеристики измеряемых тел или среды.
5. Назовите датчик, принцип работы которого основан на том, что в замкнутых контурах разнородных проводников или полупроводников возникает электрический ток, если места спайки различаются по температуре.
6. Назовите датчик, принцип действия которого основан на зависимости электрического сопротивления металлов, сплавов и полупроводниковых материалов от температуры.
7. Назовите явление возникновения ЭДС на концах последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах
8. В какой вид сигнала преобразует вторичный преобразователь датчика, который получает электрический сигнал от первичного преобразователя?
9. В какой вид сигнала преобразует первичный преобразователь датчика ?
10. Какой выходной сигнал у датчики, генерирующие последовательность импульсов или двоичное слово?
11. Как расшифровывается аббревиатура датчика температуры ТХК ?
12. Как расшифровывается аббревиатура датчика температуры ТХА ?
13. Из какого металла состоит чувствительный элемент у термометра сопротивления ТС-М ?
14. Из какого металла состоит чувствительный элемент у термометра сопротивления ТС-П ?
15. Назовите датчик температуры, позволяющий измерять температуры выше 2000 0С.

Вопросы для проверки уровня обученности "уметь":

1. Назовите вид погрешности, которая обусловлена несовершенством метода измерений или упрощениями, допущенными при измерениях
2. Назовите вид погрешности, которая обусловлена несовершенством применяемых средств измерений
3. Назовите погрешность результата измерений, свойственную условиям статического измерения
4. Назовите погрешность результата измерений, свойственную условиям динамического измерения
5. Назовите алгебраическую разность между номинальным и действительным значениями измеряемой величины
6. Назовите отношение абсолютной погрешности к тому значению, которое принимается за истинное
7. Назовите сигнал первичного измерительного преобразователя, вид и диапазон изменения которого определяются физическими свойствами преобразователя и диапазоном изменения измеряемой величины
8. Назовите совокупность технических средств, служащих для выполнения измерений, методов и приемов проведения измерений и интерпретации их результатов
9. Назовите техническое средство, состоящее из блоков и модулей и имеющее выходной сигнал, пригодный для восприятия человеком
10. Назовите техническое устройство, реализующее строго определенный набор функций и состоящее из нескольких модулей
11. Назовите квантованный по уровню и дискретный по времени сигнал
12. Как называется сигнал величина, которого меняется с течением времени ?
13. Как называется сигнал, который описывается непрерывной функцией без разрывов ?
14. Назовите единственный сигнал, который, проходя через линейную электрическую цепь, не искажается по форме, меняя лишь амплитуду и начальную фазу
15. Как называется интервал времени от момента появления сигнала до момента его окончания ?

Вопросы для проверки уровня обученности "владеть":

1. Чему равна абсолютная погрешность, представленного измерения  $x = 3,25 \pm 0,02$
2. Чему равна относительная погрешность, представленного измерения  $x = 3,25 \pm 0,02$
3. Чему равна относительная погрешность измерительного прибора, если получено измерение  $2,18 \pm 0,01$
4. Чему равна относительная погрешность, если при проведении измерении длины получили следующий результаты:  $L1=32 \pm 2$  см.
5. Чему равна относительная погрешность, если при проведении измерении длины получили следующий результаты:  $L2=500 \pm 0,1$  км
6. Найди сумму чисел а и b и определите погрешность результата  $a=5,123 \pm 0,004$ ;  $a=9,4 \pm 0,1$
7. Длина карандаша измерена линейкой с миллиметровыми делениями. Измерение показало 17,9 см. Какова предельная относительная погрешность этого измерения? Ответ округлите до десятых.
8. Цилиндрический поршень имеет около 35 мм в диаметре. С какой точностью нужно его измерить микрометром, чтобы предельная относительная погрешность составляла 0,05%?
9. Округлить число 1,5783 с точностью до 0,001
10. Укажите абсолютную погрешность числа  $a = 14,5 \cdot 10$
11. Укажите абсолютную погрешность числа  $a = 34,20$
12. Укажите абсолютную погрешность числа  $263 \cdot 10000$
13. Рассчитайте массовый расход воды первого приближения (кг/с), проходящей по стальному трубопроводу (сталь 20), диаметром 200 мм, через диафрагму (сталь 12Х18Н10Т(12Т)), диаметром 120 мм, с начальным радиусом входной кромки диафрагмы 0,04 мм, температурой воды 75 0С, атмосферным и избыточным давлением на СУ 100 кПа и 1900кПа соответственно и перепадом давления 49кПа.
14. Рассчитайте объемный расход воды первого приближения (м3/с), проходящей по стальному трубопроводу (сталь 20), диаметром 200 мм, через диафрагму (сталь 12Х18Н10Т(12Т)), диаметром 120 мм, с начальным радиусом входной кромки диафрагмы 0,04 мм, температурой воды 75 0С, атмосферным и избыточным давлением на СУ 100 кПа и 1900кПа соответственно и перепадом давления 49кПа.
15. Определите значение числа Рейнольдса при расчете объемного расхода первого приближения, проходящей по стальному

все ответы

4. В каких единицах измеряется сопротивление проводника?

- А
- Ом
- В
- Дж

5. Единица измерения индуктивности

- Фарада
- Герц
- Тесла
- Генри

6. Единица измерения давления

- кг/см<sup>2</sup>
- см<sup>2</sup>/кгс
- МПа
- Гц

7. Для изготовления термопреобразователей сопротивления используется

- медь
- латунь
- платина
- бронза

8. Единица измерения магнитной индукции

- Сименс
- Кулон
- Вебер
- Тесла

9. Единица измерения светового потока

- Джоуль
- Люмен
- Люкс
- Сименс

10. Единица измерения электрической проводимости

- Ом
- Сименс
- Тесла
- Вебер

11. Единица измерения магнитного потока

- Фарада
- Сименс
- Вебер
- Тесла

12. Электромеханическая система, состоящая из электродвигательного, преобразовательного, передаточного и управляющего устройств, предназначенная для приведения в движение исполнительных органов рабочей машины и управления этим движением, называется:

- нет правильного ответа
- электродвигатель
- электропривод
- устройство управления

13. Если каждый исполнительный орган рабочей машины имеет свой индивидуальный двигатель, то такой электропривод, называется

- групповой
- многодвигательный
- индивидуальный
- электрическим

14. Автоматический выключатель, магнитный пускатель, реле времени относятся к элементам

- сигнализации
- защиты
- управления
- контроля



кратковременный  
установившийся  
продолжительный  
повторно-кратковременным

16. Автоматическое регулирование температуры сушильного агента в зерносушилке осуществляется изменением подачи топлива в форсунки топки или подачи наружного воздуха вентилятора  
изменением производительности сушилки  
изменением влажности поступающего зерна  
изменением расхода сушильного агента

### **6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Учебным планом не предусмотрено

### **6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантных задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встречаются незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и

дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

#### Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

##### 1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

#### Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

##### 1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если

используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

#### Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших

группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

#### Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

#### Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

#### Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

#### Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

#### Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

#### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

#### Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

#### Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|  |   |
|--|---|
| <b>7.1. Рекомендуемая литература</b>   |   |
| <b>7.1.1. Основная литература</b>  |   |
| Л.1.1  | Вячеслава О.Ф., Дьяков Д.А., Парфеньева И.Е., Зайцев С.А. Допуски и технические измерения [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 267 с. – Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/948330">https://book.ru/book/948330</a>  |
| Л.1.2  | Шишмарев В.Ю. Метрология стандартизация и технические измерения [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 469 с. – Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/947207">https://book.ru/book/947207</a>  |
| Л.1.3  | Смирнов Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 252 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/131021">https://e.lanbook.com/book/131021</a>            |
| <b>7.1.2. Дополнительная литература</b>  |   |
| Л.2.1  | Гаджибабаев Г. Р., Магарамов И. Б., Кузнецова И. И., Далгатова Л. Г. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. - 32 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/175374">https://e.lanbook.com/book/175374</a> |
| <b>7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства</b> |   |
| 7.2.1  | Microsoft Office 2013 Standard  |

|   |   |
|---|---|
| 7.2.2   | Microsoft®WINHOME 10 Russian Academic OLP ILicense NoLevel Legalization GetGenuine  |
| 7.2.3   | Kaspersky Endpoint Security   |
| <b>7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет</b> |   |
| 7.3.1   | Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                              |
| 7.3.2   | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> |
| 7.3.3   | Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>                                       |
| 7.3.4   | . Режим доступа:  |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |  |
|-----|--|
| 8.1 | <p>Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-122 - Лаборатория «Программное обеспечение управления проектами»<br/>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 17 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета;<br/>Лабораторное оборудование и лабораторные установки: робототехнические комплексы на платформе контроллера MindStorm EV3; рабочее место студента «Программирование микроконтроллеров Arduino»; Лабораторная установка «Автоматизация регулирования основных параметров технологических процессов»; Лабораторная установка «Автономная автоматизированная система отопления»</p> |
|-----|--|

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_