

***Федеральное агентство по рыболовству***

***Федеральное государственное бюджетное образовательное***

***учреждение высшего образования***

***«Астраханский государственный технический университет»***

**Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS**

**по международному стандарту ISO 9001:2015**

## Институт морских технологий, энергетики и транспорта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **УТВЕРЖДАЮ**:  Директор Института морских технологий, энергетики и транспорта,  к.т.н., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В.Титов  Рассмотрено на Учебно-методическом совете, протокол № \_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г. |

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

# электрические измерения и приборы

Направление подготовки

*180407.65 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики*

Профиль подготовки

*Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта*

Квалификация (степень) выпускника

***инженер-электромеханик***

Форма обучения

***Очная, заочная***

|  |  |
| --- | --- |
|  | Автор: ст. преподаватель кафедры «Электрооборудование и автоматика судов», к.п.н.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А. Сенина  Программа рекомендована кафедрой  «Электрооборудование и автоматика судов»  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.  Зав.кафедрой «Электрооборудование и автоматика судов»,к.т.н, доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.Г. Романенко |

Астрахань – 2017

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Определение** | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами  освоения образовательной программы | | |
| Знать | Уметь | Владеть навыками  и (или) иметь опыт |
| ПК-1 | выпускник должен обладать способностью генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования | устройство измерительных алгоритмов, схем; теоретические основы технических измерений; возникновение ошибок и способы обработки результатов для повышения их достоверности; принцип построения измерительных систем | выбирать средство измерения, применять его и обрабатывать результаты измерений | пользоваться нормативными, справочными и другими информационными источниками при выборе средств и выборе способа измерения |
| ПК-2 | способностью и готовностью к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время |
| ПК-6 | способностью и готовностью исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию |
| ПК-9 | способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов |
| ПК-15 | способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности |
| ПК-29 | способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг |
| ПК-33 | способностью выполнять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований |
| ПСК-24 | знанием конструкции и работы электрического контрольно-измерительного оборудования |

1. **Место дисциплины в структуре ОП**

|  |  |
| --- | --- |
| Цикл (раздел) ОП, к которому относится данная дисциплина (модуль): | *Профессиональный цикл*  *Вариативная часть*  *Обязательные дисциплины* |
| Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частям ОП (дисциплинами (модулями),практиками): | *«Физика», «Теоретические основы электротехники»* |
| Компетенции, сформированные у обучающихся до начала изучения дисциплины (модуля): | *-* |
| Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины (модуля): | *-* |
| Теоретические дисциплины и практики,  для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | *«Электрические и электронные аппараты», «Судовые информационно-измерительные системы»* |

1. **Структура, содержание, объем (трудоёмкость) дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 часов; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (далее - аудиторная работапо видам) 32 часа, на внеаудиторную самостоятельную работу обучающегося (далее внеаудиторная СРС) 76 часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) | Семестр | Неделя | Аудиторная  работа по видам | | | Внеаудиторная СРС | Образовательные технологии | Формы  текущего контроля  успеваемости |
| Лек. | Лаб. | Пр. |
| 1 | Общие сведения об измерениях. Измерительные механизмы и приборы. | 4 | 26 | 2 |  | 2 | 9 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
| 2 | Методы измерений и точность результатов измерений. | 4 | 28 | 2 |  | 2 | 9 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
| 3 | Аналоговые измерительные приборы | 4 | 30 | 2 |  | 2 | 9 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
| 4 | Поверка аналоговых электро-измерительных приборов | 4 | 32 | 2 |  | 2 | 10 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
| 5 | Цифровые измерительные приборы | 4 | 34 | 2 |  | 2 | 10 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
| 6 | Электронно-лучевой осциллограф | 4 | 36 | 2 |  | 2 | 9 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
| 7 | Измерения электрических величин.  Выбор приборов для измерения электрических величин. | 4 | 38 | 2 |  | 2 | 10 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
| 8 | Измерения неэлектрических величин | 4 | 40 | 2 |  | 2 | 10 | лекции в виде презентации с примене-нием мульти-медиа проектора, программаElectronicsWorkbench | опрос, тестирование |
|  | Итого: |  |  | 16 |  | 16 | 76 |  |  |
|  | **Форма**  **промежуточной аттестации** | зачет | | | | | | |  |
|  |  |

1. **Программа и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимся в ходе самостоятельной работы | Семестр | Неделя | Виды СРС и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы | | |
| Учебные задания для самостоятельной работы | | Учебно-методическое обеспечение СРС |
| Аудиторная СРС | Внеаудиторная СРС |
| 1 | Общие сведения об измерениях. Измерительные механизмы и приборы. | 4 | 26 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |
| 2 | Методы измерений и точность результатов измерений. | 4 | 28 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |
| 3 | Аналоговые измерительные приборы | 4 | 30 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |
| 4 | Поверка аналоговых электроизмерительных приборов | 4 | 32 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |
| 5 | Цифровые измерительные приборы | 4 | 34 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |
| 6 | Электронно-лучевой осциллограф | 4 | 36 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |
| 7 | Измерения электрических величин.  Выбор приборов для измерения электрических величин. | 4 | 38 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |
| 8 | Измерения неэлектрических величин | 4 | 40 | коллоквиум и тест по теме | изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию | 7.1  7.2  7.3  7.4  7.5 |

**5. Рекомендации по реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

**5.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)**

Для обучающихсяиз числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявлениядисциплина (модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине (модулю).

**5.2.Обеспечение соблюдения  общих требований***.*

При реализации дисциплины (модуля) на основании письменного заявленияобеспечивается обучающегося соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей*.*

**5.3.Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме***.*

Все локальные нормативные акты АГТУ по вопросам реализации дисциплины (модуля) по данной доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

**5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

а) основная литература:

7.1. Атамалян, Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учеб.пособие для вузов — Изд. 3-е, перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2005. — 415с.  (15 экз.).

б) дополнительная литература:

7.2. Пахомов, Ю.А.Основы научных исследований и испытаний тепловых двигателей: учебник для вузов — М.: ТрансЛит, 2014. — 432с. (12экз.).

7.3. Пустовая, О.А. Электрические измерения: учеб.пособие — Ростов-н/Д.:Феникс, 2010. — 247с.  (1 экз.)

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7.4. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 201 с. — ISBN 978-5-534-03723-4 https://biblio-online.ru/viewer/4CD8729A-89EA-484E-817F-5AEAD742ECF2.

г) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

7.5. Миронов, В.Н. Электрические измерения и приборы: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине / АГТУ, Астрахань, 2011. – 80с. (30 экз.).

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| Образовательный портал Moodle | Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal.astu.org из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ. Образовательный портал АГТУ подходит как для организации online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом. |
| [Электронно-библиотечная система](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiC1LvIi97KAhXil3IKHdQwA_oQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.iprbookshop.ru%2F&usg=AFQjCNH8TaYeB1epRUg2_scL9vXTt1nl8g&sig2=OOa0btEBEfYG7NJmMzIcUg)  ФГБОУ ВПО «АГТУ» | Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, например, ЭБС издательства «Лань»; доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям. Позволяет принимать участие в виртуальных выставках. |

Перечень лицензионного и свободно распространяемого учебного программного обеспечения

| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| --- | --- |
| * Windows XP, 7 | Многозадачная операционная система компании Microsoft |
| * Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| * FoxitReader | Программа для просмотра электронных документов |
| * Internet Explorer | Браузер |
| GoogleChrome | Браузер |
| Moodle | Образовательный портал ФГБОУ ВПО «АГТУ» |
| * Kaspersky Antivirus | Средство антивирусной защиты |
| * OpenOffice.org (Writer, Calc) | Программное обеспечение для работы с электронными документами |
| * Microsoft Access | Реляционная система управления базами данных компании Microsoft |

Перечень информационно-справочных систем

| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| --- | --- |
| Гарант | Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов |
| Консультант+ | Содержит российское и региональное [законодательство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), [судебная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B4) практика, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы [документов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82), проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила. |

Сведения об обновлении программного обеспечения представлены в локальной сети АГТУ по адресу [\\172.20.20.20\Soft\Список](file:///\\172.20.20.20\Soft\Список) лицензий.pdf

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Студенты направления 180407.65 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»изучают дисциплину «Электрические измерения и приборы» на кафедре «Электрооборудование и автоматика судов» АГТУ. Лекции и практические занятия проводятся в аудитории 2-118, оборудованной ЭВМ и мультимедиа проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОс учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки 180407.65 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

Рассмотрено на Учебно-методическом совете,

протокол № \_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

##### 1. Перечень компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля) с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы- ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-9, ПК-15, ПК-29, ПСК-24. Этапы формирования данных компетенций в процессе освоения ОП представлены в Паспорте компетенций.

##### 2. Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шкала оценивания**  **уровня сформированности результата обучения**  (зачет) | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы** | | | |
| **«Знать»** | **«Уметь»** | **«Владеть навыками**  **и/или иметь опыт»** | **«Компетенция»** |
| **Показатели** | | | |
| устройство измерительных алгоритмов, схем; теоретические основы технических измерений; возникновение ошибок и способы обработки результатов для повышения их достоверности; принцип построения измерительных систем | выбирать средство измерения, применять его и обрабатывать результаты измерений | пользоваться нормативными, справочными и другими информационными источниками при выборе средств и выборе способа измерения | ПК-1 - способностью генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования  ПК-2 - способностью и готовностью к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время  ПК-6 - способностью и готовностью исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию  ПК-9 - способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов  ПК-15 - способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности  ПК-29 - способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг  ПК-33 - способностью выполнять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований  ПСК-24 - знанием конструкции и работы электрического контрольно-измерительного оборудования |
| **Критерии** | | | |
| **Базовый**  **уровень**  **(«зачтено»)**  **61-100 % (или баллов)** | четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания | выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано | владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт | обучающийся способен проявить (реализовать) данную компетенцию в типовых ситуациях |
| **Нулевой**  **уровень**  **(«незачет»)**  **менее 60% (или баллов)** | основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии | выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно | не владеет всеми необходимыми навыками и/или не имеет опыт | обучающийся не способен проявлять (реализовать) данную компетенцию |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**3.1. Типовые контрольные задания для оценки уровня сформированности каждого результата обучения по дисциплине, в том числе уровня освоения компетенции**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),**  **соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы** | | | |
| Знать | Уметь | Владеть навыками  и (или) иметь опыт | Компетенция |
| устройство измерительных алгоритмов, схем; теоретические основы технических измерений; возникновение ошибок и способы обработки результатов для повышения их достоверности; принцип построения измерительных систем | выбирать средство измерения, применять его и обрабатывать результаты измерений | пользоваться нормативными, справочными и другими информационными источниками при выборе средств и выборе способа измерения | ПК-1 - способностью генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования  ПК-2 - способностью и готовностью к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время  ПК-6 - способностью и готовностью исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию  ПК-9 - способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов  ПК-15 - способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности  ПК-29 - способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг  ПК-33 - способностью выполнять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований  ПСК-24 - знанием конструкции и работы электрического контрольно-измерительного оборудования |
| **Процедура оценивания** | | | |
| опрос | тестирование | контрольная работа | зачет |
| **Типовые контрольные задания** | | | |
| в приложении к рабочей программе п. 3.2.1 | в приложении к рабочей программе п. 3.2.2 | в приложении к рабочей программе п. 3.2.3 | п.4 приложения к рабочей программе |

**3.2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации (зачет***)*

**3.2.1 Подготовить ответы на вопросы и задания по темам:**

1. Измерительные механизмы и приборы.

2. Методы измерений и точность результатов измерений.

3. Аналоговые измерительные приборы

4. Поверка аналоговых электроизмерительных приборов

5. Цифровые измерительные приборы

6. Электронно-лучевой осциллограф

7. Измерения электрических величин.

8. Выбор приборов для измерения электрических величин.

9. Измерения неэлектрических величин.

**3.2.2 Типовые тестовые задания**

1. Простейшими измерительными преобразователями тока и напряжения являются:

1) промежуточный преобразователь;

2) шунты и добавочные сопротивления;

3) выходной преобразователь;

4) правильного ответа нет.

2. К какому виду погрешностей относится величина, равная разности между измеренным и истинным значениями измеряемой величины?

1) относительная погрешность;

2) погрешность отсчитывания;

3) методическая погрешность;

4) абсолютная погрешность.

3. Принцип действия каких приборов основан на взаимодействии магнитных потоков, создаваемых электромагнитами и вихревыми токами, индуцируемыми в подвижном алюминиевом диске.

1) электромагнитной системы;

2) магнитоэлектрической системы;

3) индукционной системы;

4) электродинамической системы.

4. Какие средства измерений относятся к устройствам для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для передачи, преобразования, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем?

1) информационные измерительные системы;

2) измерительные приборы;

3) измерительные преобразователи;

4) измерительные установки.

5. Работа каких измерительных приборов основана на принципе взаимодействия катушки с током и магнитного потока постоянного магнита?

1) электромагнитной системы;

2) электростатической системы;

3) магнитоэлектрической системы;

4) термоэлектронной системы.

6. Какой измерительный прибор представляет собой сочетание измерительного преобразователя на микросхемах и магнитоэлектрического измерителя?

1) аналоговый электронный вольтметр;

2) характерно граф;

3) аналоговый электронный ваттметр;

4) частотомер.

7. Как называется последовательность символов, подчиняющихся особому закону, с помощью которого условно отображают числовые значения измеряемой величины? Это-

1) цифровой код.

2) временная последовательность импульсов.

8. Приведено выражение 1/2v, где v — относительная погрешность. Что означает это выражение?

1) точность;

2) приведенную погрешность;

3) относительную погрешность;

4) диапазон измерения.

9. Приведенная погрешность амперметра равна 0,1%. Номинальный ток 100 мА. Сколько делений должна иметь вся шкала прибора?

1) 2000;

2) 200;

3) 100;

4) 1000.

10. Ставится задача измерить напряжение с наибольшей точностью. Каким методом можно воспользоваться?

1) косвенным;

2) прямым;

3) замещения;

4) нулевым.

11. Чем определяется увеличение разрешающей способности средства измерения?

1) уменьшением точности при постоянном диапазоне измерения;

2) увеличением чувствительности и расширением рабочего диапазона;

3) уменьшением точности и уменьшением чувствительности;

4) уменьшением погрешности измерения и расширением рабочего диапазона.

12. Какие составляющие включает в себя измерительная процедура?

1) выявление измеряемой величины и создание величины заданного размера;

2) измерительные преобразования;

3) сравнение и получение результата измерения;

4) все.

13.В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА. Предел измерения 150 мА. Приведённая погрешность измерения равна …

1) 2 мА;

2) 2,0%;

3) 1,3%.

14. Вольтметр класса точности 2,0 имеет два предела измерения – 15 В и 3 В. Какую шкалу предпочтительнее использовать для измерения напряжения, значение которого 2 В.

1) разницы в выборе предела измерения нет;

2) Uпред = 15 В;

3) Uпред = 3 В.

15. На циферблате прибора обозначена цифра 1,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 100 В.

1) 1,5 В;

2) 1,5 %;

3) 1,0 В.

16. Вольтметр имеет класс точности 2,5 и предел измерения 100 В. Найти значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U=75 В.

1) 2,5 В;

2) 2,5 %;

3) 3,3 В.

**3.2.3. Типовые вопросы контрольных работ**

**Контрольная работа**

Поверка технических приборов

Технический амперметр магнитоэлектрической системы с номинальным током Iн, числом номинальных делений ан = 100 имеет оцифрованные деления от нуля до номинального значения(стрелки обесточенных амперметров занимают нулевое положение).

Поверка технического амперметра осуществлялась образцовым амперметром той же системы.

Исходные данные указаны в табл. 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Проверяемый  амперметр | Ед. измерения | Значение параметра |
| Абсолютная  погрешность | А | +0,02 |
| Номинальный  ток | А | 2,5 |

Примечание. Абсолютная погрешность в табл. 1 указана для каждого оцифрованного деления шкалы после нуля в порядке их возрастания, включая номинальный ток амперметра.

1. Указать условия поверки технических приборов.

2. Определить поправки измерений.

3. Построить график поправок.

4. Определить приведенную погрешность.

5. Указать, к какому ближайшему стандартному классу точности относится данный прибор.

Если прибор не соответствует установленному классу точности, указать на это особо.

6. Написать ответы на вопросы:

1) Что называется измерением?

2) Что такое мера и измерительный прибор? Как они подразделяются по назначению?

3) Что такое погрешность? Дайте определение абсолютной, относительной и приведенной погрешности.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля)**

**Вопросы к зачету**

1. Измерительные механизмы и приборы.

2. Классификация аналоговых средств измерений

3. Методы измерений и точность результатов измерений.

4. Классы точности.

5. Аналоговые измерительные приборы

6. Структурные схемы аналоговых средств измерений

7. Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей электрических величин.

8. Электромеханические приборы прямого преобразования. Классификация.

9. Структурная схема электромеханического прибора.

10. Магнитоэлектрические амперметры, вольтметры, омметры.

11. Расчет и проектирование электромеханических приборов.

12. Поверка аналоговых электроизмерительных приборов

13. Цифровые измерительные приборы

14. Электронно-лучевой осциллограф

15. Измерения электрических величин.

16. Электронные приборы прямого преобразовании. Классификация, структурные схемы.

17. Электронные вольтметры постоянного тока.

18. Электронные вольтметры переменного тока (амплитудного, среднего, действующего значений), импульсные вольтметры. Универсальные вольтметры.

19. Электронные ваттметры.

20. Приборы для измерения параметров электрических цепей: омметры, измерители емкостей и индуктивностей.

21. Измерители параметров сигналов: частотомеры, фазометры.

22. Расчет и проектирование электронных приборов.

23. Выбор приборов для измерения электрических величин.

24. Измерения неэлектрических величин.

25. Приборы для измерения температуры.

26. Приборы для измерения давления.

27. Приборы для измерения расхода, уровня жидкости.

28. Автоматические анализаторы газов и жидкостей.

**4.1. Формы контроля (процедуры оценивания)**

|  |
| --- |
| **Опрос** - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме |
| **Контрольная работа** - письменная работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. |
| **Тестирование** - тестовые задания по различным темам дисциплины |
| **Зачет –** вопросы к зачету |

**4.2. Шкалы оценивания**

*Шкала оценки устного ответа (опрос)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | Описание |
| Продвинутый уровень  («отлично») | правильно, всесторонне в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует *всестороннее и полное* понимание смысла изученного материала |
| Углубленный уровень  («хорошо») | правильно, в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание смысла изученного материала; *допускает малозначительные ошибки* |
| Базовый уровень  («удовлетворительно») | правильно излагает *базовые* знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает *базовый* порядок организации и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание *основного* смысла изученного материала |
| Нулевой уровень  («неудовлетворительно») | содержание знаниевого компонента *не раскрыто;* допускает *значительные ошибки* в изложении теоретического основ, организации и методологии профессиональной деятельности; *не дает ответы на вопросы, в том числе вспомогательные* |

*Шкала оценки выполнения контрольной работы*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | **Описание** |
| Продвинутый уровень  («отлично») | Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Представленный ответ по вопросам контрольной работы отличается оригинальностью и логичностью изложения |
| Углубленный уровень  («хорошо») | Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы раскрыты в достаточном объеме, но присутствуют несущественные неточности |
| Базовый уровень  («удовлетворительно») | Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы в целом раскрыты, но присутствуют значительные неточности в формулировке требуемых определений |
| Нулевой уровень  («неудовлетворительно») | Ответы на поставленные вопросы не получены |

*Шкала оценки выполнения тестовых заданий*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | **Описание** |
| Продвинутый уровень  («отлично») | Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Количество правильных ответов – 86-100% |
| Углубленный уровень  («хорошо») | Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов – от 70 до 85 % |
| Базовый уровень  («удовлетворительно») | Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов – от 60 до 69% |
| Нулевой уровень  («неудовлетворительно») | Ответы на поставленные вопросы не получены. Количество правильных ответов – менее 60 % |

*Шкала оценки устного ответа на зачете по данной дисциплине*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Описание |
| «зачтено» | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при ре­шении практических вопросов и задач, владеет необхо­димыми навыками и приемами их выполнения, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «незачтено» | Обучающийся не знает значительной части программного ма­териала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. |