

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)

 УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ТИУ
в г. Ноябрьске

С.П. Зайцева
25 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|-------------------------|--|
| дисциплины: | Метрология, стандартизация и сертификация |
| направление подготовки: | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| направленность: | Электроснабжение |
| форма обучения: | Заочная |

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленность эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти к результатам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ПМЕНД

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  О.С. Тамер

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

Выпускающей кафедрой _____  А.В. Козлов

«15» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:
С.А. Шемшурина, к.п.н., доцент



1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: ознакомить обучающихся с основами метрологии, основными методами и средствами измерения параметров физических величин, обеспечения их единства, основами стандартизации и сертификации продукции и услуг; раскрыть основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин; научить организовывать теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей; методикой проведения, анализа и принятия решений по результатам испытаний.

Задачи дисциплины:

- углубить представления обучающихся по основам проведения метрологических измерений; использования различных типов нормативных документов и правильному применению полученных знаний на практике;
- привить навыки работы в коллективе исполнителей, взаимодействия с руководителями, обобщения и анализа информации;
- ознакомить с методами организации технического контроля согласно принятым в отрасли регламентам; разрабатывать планы на отдельные виды работ, находить организационно - управленческие решения.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.0.19«Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части.

Для полного освоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: Математика, Физика, Химия, Теоретические основы электротехники.

Знания по дисциплине Метрология и стандартизация необходимы обучающимся данного направления для освоения знаний по следующим дисциплинам: Безопасность жизнедеятельности, Основы эксплуатации систем электроснабжения, Электробезопасность.

3 Результаты обучения по дисциплине

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения (ИДК)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенций (ИДК) | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|---|--|
| ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. | Знать (З1): средства измерения, способы и методы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности |
| | | Уметь (У1): выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность |
| | | Владеть (В1): навыками выбора средств измерения, проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности |

4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| | | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | | | |
| Заочная | 3/5 | 8 | 8 | - | 52 | 4 | Зачет |

5.Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Контроль | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------------|----------------------|---|--------------------------|----------|----------|-----------|----------|-------------|----------|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Лаб | Пр. | | | | | |
| 1 | 1 | Основные понятия и определения современной метрологии | 2 | - | - | 10 | | 12 | ОПК-5.1. | Опрос |
| 2 | 2 | Средства и методы измерений | 4 | 8 | - | 20 | | 32 | ОПК-5.1. | Отчет по лабораторным работам, контрольная работа |
| 3 | 3 | Стандартизация и сертификация | 2 | - | - | 10 | | 12 | ОПК-5.1. | Тестирование, контрольная работа |
| 4 | Зачет | | | | | 12 | 4 | 16 | ОПК-5.1. | Вопросы к зачету, итоговый тест |
| Итого: | | | 8 | 8 | - | 52 | 4 | 72 | | |

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Основные понятия и определения.

Тема 1. Правовые основы метрологической, стандартизационной и сертификационной деятельности.

Задачи и содержание дисциплины. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации. Национальная система стандартизации. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Закон РФ «О техническом регулировании». Общие положения. Обязательные требования к объектам технического регулирования. Цели принятия технических регламентов. Государственный контроль соблюдения требований технических регламентов.

Тема 2. Метрология

Краткая история развития метрологии и измерительной техники. Сущность и содержание метрологии. Основные понятия метрологии. Величины, единицы величин, системы величин. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Поверочные схемы. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические службы предприятий, аккредитация на право проведения поверочных и калибровочных работ. Государственная метрологическая служба, другие государственные службы по метрологии и стандартизации РФ. Влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности. Методы и средства обеспечения единства измерений.

Раздел 2. Средства и методы измерений.

Тема 3. Физические основы измерений.

Основные понятия и определения. Эталоны мер. Виды измерений. Результат измерения и его характеристики. Общие требования к проведению измерений. Система воспроизведения единиц физических величин. Классификация измерений. Методики выполнения измерений. Средства и методы измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений, классы точности

Тема 4. Точность измерений.

Нормальные условия измерений. Основные элементы и погрешность средств измерений. Понятие случайной величины. Классификация погрешностей. Случайные погрешности и их вероятностное описание. Случайные погрешности результатов измерений. Обработка результатов прямых одно- и многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Методы исключения и компенсации систематических погрешностей. Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.

Раздел 3. Стандартизация и сертификация.

Тема 5. Стандартизация и сертификация.

Организация и технология стандартизации и сертификации продукции. Национальная система стандартизации. Правила проведения контроля, испытаний и приёмки продукции. Качество и конкурентоспособность продукции. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Основные понятия и определения в области качества продукции. Роль сертификации в повышении качества продукции. Квалиметрия как наука, объединяющая количественные методы оценки качества. Классификация методов определения фактических показателей качества. Способы анализа качества продукции. Методы квалиметрии. Организация контроля качества и управления технологическими процессами.

5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема |
|--------|--------------------------|-------------|---|
| 1 | 1 | 1 | Правовые основы метрологической, стандартизационной и сертификационной деятельности |
| 2 | 1 | 1 | Метрология |
| 3 | 2 | 2 | Физические основы измерений. |
| 4 | 2 | 2 | Точность измерений |
| 5 | 3 | 2 | Стандартизация и сертификация |
| Итого: | | 8 | |

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема |
|--------|--------------------------|-------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 2 | Штангенинструменты |
| 2 | 2 | 2 | Микрометрические инструменты |
| 3 | 2 | 4 | Рычажно-зубчатые приборы |
| Итого: | | 8 | |

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 5.2.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|---|---|
| 1 | 1 | 10 | 1. Правовые основы метрологической, стандартизационной и сертификационной деятельности 2. Метрология | Изучение теоретического материала, опрос, выполнение контрольной работы |
| 2 | 2 | 20 | 3. Физические основы измерений 4. Точность измерений | Изучение теоретического материала, подготовка отчета по лабораторным работам, выполнение контрольной работы |
| 3 | 3 | 10 | 5. Стандартизация и сертификация | Изучение теоретического материала, тестирование, выполнение контрольной работы |
| 4 | 4 | 12 | Зачет | Работа с вопросами, тестами |
| Итого: | | 52 | | |

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа) (лабораторные работы).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы на тему: «Метрология, стандартизация и сертификация».

8. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения.

В связи с реализацией в образовательном процессе ТИУ рейтинговой системы оценки знаний, оценивание видов учебной деятельности обучающихся производится на основе рейтинга индивидуальных оценок (в соответствии с действующей на момент разработки программы рейтинговой шкалой).

Все виды контрольных испытаний максимально оцениваются по 100-балльной шкале. Количество максимальных баллов на каждый вид учебной деятельности обучающихся по дисциплине определяет преподаватель – разработчик рабочей программы.

Рейтинговая система оценивания знаний обучающихся представлена в таблице 8.1.

Рейтинговая система оценки для обучающихся заочной формы обучения

Таблица 8.2.1

| № | Виды контрольных мероприятий | Баллы |
|--------|-------------------------------|-------|
| 1 | Опрос | 0-10 |
| 2 | Тестирование | 0-10 |
| 3 | Выполнение лабораторных работ | 0--60 |
| 4 | Выполнение контрольной работы | 0-20 |
| Итого: | | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Eduson.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office;
- Autocad 2016;
- Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование) |
|-------|--|--|
| 1 | | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям (лабораторный практикум).

При подготовке к лабораторному практикуму обучающиеся изучают, меры безопасности при выполнении работ, порядок и методику выполнения работ. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к работам обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение и порядок выполнения работ изложены в следующих методических указаниях:

1. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электротехника и электротехника» /С.А. Шемшурина – Ноябрьск: ТИУ филиал г. Ноябрьск, 2020. – 20 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

1.Методические указания по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / С.А. Шемшурина. – Ноябрьск: ТИУ филиал г. Ноябрьск, 2020. – 18 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Метрология, стандартизация и сертификация**

Код, направление подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Направленность **Электроснабжение**

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|---|--|--|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. | Знать (З1): средства измерения, способы и методы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности. | Не знает средства измерения, способы и методы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности. | Слабо знает средства измерения, способы и методы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности. | Знает средства измерения, способы и методы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности., но испытывает затруднения в использовании последних | Знает средства измерения, способы и методы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности. |
| | | Уметь (У1): выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. | Не умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. | Испытывает сильные затруднения выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. | Умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность., но испытывает незначительные затруднения | Умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--------------------------------|--|--|---|--|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть (В1): навыками выбора средств измерения, проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности | Не владеет навыками выбора средств измерения, проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности | Слабо владеет навыками выбора средств измерения, проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности | Хорошо владеет навыками выбора средств измерения, проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности | В совершенстве владеет навыками выбора средств измерения, проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности |

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Метрология, стандартизация и сертификация**Код, направление подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**Направленность **Электроснабжение**

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу, % | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|--|---|---|
| 1 | Мочалов В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения : учебное пособие / В. Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 264с.- Текст: непосредственный. | 30 | 30 | 100 | Филиал ТИУ в г. Ноябрьске |
| 2 | Хамадулин Э. Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учеб. пособие для вузов / Э.Ф. Хамадулин. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 365с. – Текст : непосредственный. | 30 | 30 | 100 | Филиал ТИУ в г. Ноябрьске |
| 3 | Попов Г. В. Метрология и стандартизация. Практикум : учебное пособие / Г. В. Попов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. — 128 с. // ЭБС Iprbooks [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/ . — Текст: электронный. | Электронный ресурс | 30 | 100 | + |
| 4 | Архипов А. В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник для студентов вузов / А. В. Архипов, Ю. Н. Берновский, А. Г. Зекунов. — Электрон. текстовые данные. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 447 с. // ЭБС Iprbooks [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/ . — Текст: электронный. | Электронный ресурс | 30 | 100 | + |
| 5 | Ларина И. Л. Стандартизация в свете Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» : учебное пособие / И.Л. Ларина. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. — 48 с. // ЭБС Iprbooks [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/ . — Текст: электронный. | Электронный ресурс | 30 | 100 | + |

Заведующий кафедрой



А.В. Козлов

15 мая 2019 г.