

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор
ООО «Тюменьсвязьфлот»
_____ А.А. Слепнев

«27» апреля 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ:

заместитель директора
по учебно - производственной
работе

_____ Н.Ф. Борзенко

«27» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

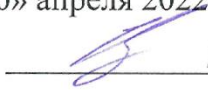
учебная дисциплина ОП.06. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

специальность 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и
электрорадионавигации судов

Тюмень 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов, утвержденного Министерством образования и науки РФ приказом N 522 от 14 мая 2014 г.

Рассмотрена на заседании ПЦК Техническое обслуживание и эксплуатация судовых машин и механизмов,
протокол №9 от «20» апреля 2022 г.

Председатель ПЦК  /Царев А.С./

Организация – разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Разработчик: Княжев Александр Александрович, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ ТО «ТКТТС».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.06. Электрорадиоизмерения является обязательной частью профессионального учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

Учебная дисциплина ОП.10. Радиотехнические цепи и сигналы обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ЛР, ОК и ПК:

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 14 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, нацеленный на достижение поставленных целей

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.5. Проводить профилактическое и регламентируемое техническое обслуживание оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

ПК 2.1. Диагностировать оборудование радиосвязи и средства электрорадионавигации судов при помощи контрольно-измерительных приборов.

ПК 3.1. Осуществлять монтаж оборудования радиосвязи и средств электрорадионавигации судов, включая подведение питающих силовых и сигнальных линий передач и антенн.

ПК 3.2. Осуществлять демонтаж оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

ПК 3.3. Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

ПК 3.4. Выполнять операции по установке и электрорадионавигации судов.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ЛР, ОК, ПК,	Умения	Знания
ЛР 4 ЛР 14 ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4	— использовать характеристики радиотехнических цепей для анализа их воздействия на сигналы; — использовать резонансные свойства параллельного и последовательного колебательных контуров; — настраивать системы связанных контуров; — рассчитывать электрические фильтры;	— физические основы радиосвязи; — структурную схему канала связи на транспорте; — характеристики и классификацию радиотехнических цепей; — основные типы радиосигналов, их особенности и применение в транспортном радиоэлектронном оборудовании;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06.
Электрорадиоизмерения

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
теоретические занятия	70
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	52
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
Раздел 1. Основные определения измерительной техники				
Тема 1.1. Основные понятия метрологии и единицы физических величин.	Содержание учебного материала	2	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14	
	Государственная система обеспечения единства измерений. Международная система единиц	2		
Тема 1.2 Основные положения теории точности измерений Принципы измерений.	Содержание учебного материала	4		ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	Классификация измерений. Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Эталоны единиц электрических величин. Погрешности измерений и их классификация.	4		
	Практические занятия			
	ПР №1 Определение результата и оценка погрешности серии многократных измерений	2		
	ПР №2 Определение результата и границ погрешности косвенных измерений	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: СР №1. Решение практических заданий по расчету погрешностей однократных, многократных и косвенных измерений	6		
Раздел 2. Принципы построения средств измерений. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.				
Тема 2.1 Измерение тока и напряжения.	Содержание учебного материала	12	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14	
	Общие сведения. Значения постоянного и переменного тока и напряжения. Основные формы сигналов. Классификация приборов для измерения тока и напряжения. Измерительные меры.	4		
	Аналоговые электронные вольтметры. Виды преобразователей. Градуировка шкал вольтметров. Частотный диапазон аналоговых электронных вольтметров.	4		
	Цифровые вольтметры. Характеристики цифровых вольтметров. Цифровые мультиметры. Техника измерений напряжения.	4		
	Практические занятия		ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14	
	ПР №3 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.	2		
	ПР №4 Расчет выходного напряжения делителя напряжения	2		
	ПР №5 Расчет выходного напряжения делителя напряжения	2		
	ПР №6 Измерение напряжения переменного тока	2		
	ПР №7Изучение работы цифровых вольтметров	2		
	Самостоятельная работа обучающихся:			
	СР № 2. Решение задач на расчет чувствительности, цены деления аналоговых приборов и погрешностей измерений этими приборами.	4		

Тема 2.2 Измерительные генераторы	Содержание учебного материала	10	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	Классификация измерительных генераторов. Принцип работы генератора. Аналоговые генераторы гармонических колебаний.	4	
	Генераторы стандартных сигналов. Генераторы инфранизких, низких и сверхвысоких частот.	2	
	Цифровые измерительные генераторы. Генераторы шумовых сигналов. Импульсные генераторы. Синтезаторы частоты	4	
	Практические занятия		ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	ПР №8 Изучение генератора НЧ. Установка и измерение параметров выходного сигнала.	2	
	ПР № 9 Изучение генератора ВЧ. Установка и измерение модулированного сигнала.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	10	
	СР № 3. Изучение основных технических характеристик средств измерений. СР № 4 Выполнение заданий по выбору средств измерений. СР № 5 Выполнение заданий по измерению параметров сигналов.		
Раздел 3 Методы и средства измерения параметров радиотехнических цепей и сигналов.			
Тема 3.1 Исследование формы сигналов. Осциллографы	Содержание учебного материала	10	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	Классификация электронных осциллографов. Аналоговые осциллографы. Принцип работы электронно-лучевой трубки.	4	
	Двулучевые и двухканальные осциллографы. Цифровые осциллографы.	4	
	Техника измерения осциллографом. Метод Лиссажу.	2	
	Практические занятия		ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	ПР № 10 Изучение работы электронного осциллографа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	СР № 6. Выполнение заданий по выбору средств измерений. СР № 7 Выполнение заданий по измерению параметров сигналов. СР № 8 Подготовка доклада «Приборы для измерения интервалов времени»		
Тема 3.2 Измерение частоты и интервалов времени	Содержание учебного материала	6	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	Основные понятия временных параметров сигнала: частота, период, интервал времени. Аналоговые методов измерения частоты.	4	
	Цифровые методы измерения частоты и интервалов времени.	2	
	Практические занятия		ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	ПР №11. Изучение работы цифрового частотомера.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	СР № 9. Выполнение заданий по измерению параметров сигналов.	4	
Тема 3.3 Измерение параметров радиотехнических цепей	Содержание учебного материала	18	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	Основные понятия: мощность постоянного и переменного тока, активная, реактивная, полная мощность, коэффициент мощности, мощность в СВЧ-диапазоне.	4	
	СВЧ ваттметры поглощающей и проходящей мощности. Цифровые ваттметры.	2	

	Методы измерения активных сопротивлений. Электронный омметр.	2	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	Основные параметры полупроводниковых приборов. Измерение основных параметров п/п с помощью цифрового мультиметра.	4	
	Мостовые методы измерения параметров цепей.	2	
	Резонансные методы измерения параметров цепей	2	
	Измерители параметров аналоговых и цифровых ИМС.	2	
	Практические занятия		
	ПР №12. Изучение приборов измерения параметров радиотехнических цепей	2	
	ПР №13. Выполнение заданий по выбору средств измерения параметров радиотехнических цепей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: СР № 10. Подготовка доклада по теме «Методы измерения сопротивлений» СР № 11. Выполнение заданий по измерению параметров сигналов	8	
Раздел 4. Автоматизация электроизмерений.			
Тема 4.1 Автоматизация измерений. Виртуальные прибора	Содержание учебного материала	8	ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	Автономные многофункциональные цифровые приборы. Понятие об измерительных системах.	2	
	Информационно-измерительные, измерительно-вычислительные, компьютерно-измерительные системы	2	
	Модульные измерительные приборы на базе ПК.	2	
	Интеллектуальные измерительные системы сбора данных, контроля и управления.	2	
	Практические занятия		ОК.01-ОК.09 ПК1.1-ПК 3.4 ЛР.4, ЛР.14
	ПР №14. Решение профессиональных задач.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	СР №12. Выполнение презентации по теме «Виртуальная лаборатория» СР №13. Подготовка к экзамену	4 6	
	Обязательная аудиторная учебная нагрузка	100	
	Самостоятельная работа обучающихся	52	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10. РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение обучения

Для реализации программы учебной дисциплины имеются специальные помещения:

- лаборатория Электрорадиоматериалов и радиокомпонентов.

Технические средства обучения:

1. компьютер с лицензионным программным обеспечением;
2. проектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы в библиотечном фонде образовательной организации имеются печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе

Основные источники:

1. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования [текст] / В.А. Панфилов.- 9_е изд. стер. –М: Издательский центр «Академия», 2018.- 288 с.

Дополнительная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Электротехнические измерения: учебник [текст]/ В.Ю. Шишмарев.- М: Издательский центр «Академия», 2013.-304 с.
2. Веселова, С.С. Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.С. Веселова, С.Н. Павликов. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2012. — 174 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20143>. — Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы:

LabVIEW практикум по основам измерительных технологий

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
– пользоваться справочной литературой и материалами Интернета по Эксплуатации оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов. – соединять и подключать основные электроизмерительные приборы для измерения параметров цепей. – определять с помощью контрольно-измерительных приборов параметры и режимы основных электро- и радиотехнических цепей и устройств. – пользоваться средствами вычислительной и таблицей системы единицы «СИ» для расчетов простейших электротехнических и радиотехнических цепей.	Текущий контроль в форме защиты аудиторных практических работ, выполнения контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.
-рассчитывать абсолютные и относительные погрешности измеряемых величин - измерять частоты и интервалы времени различными способами - использовать виртуальные приборы	
Знания:	
– роль и значение электротехнических и радиотехнических цепей в промышленности и современной жизни; – основные законы, понятия, термины электротехнических и радиотехнических цепей и сигналов; – назначение основных электрических и радиоизмерительных приборов и способы их подключения; – основные типы и принципы действия основных радиотехнических приборов, их назначение и применение; – измерения токов и напряжений, мощности и сопротивлений, индуктивностей, емкостей и добротностей, параметров радиосигналов и нелинейных искажений, измерений осциллографом и радиоизмерений на СВЧ. – принципы и применение основных радиотехнических приборов: генераторов, мостов, осциллографов, частотомеров и измерительных линий.	Текущий контроль в форме защиты аудиторных практических работ, выполнения контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.
- основные понятия метрологии -основные положения теории точности измерений - способы автоматизации измерений.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность	Демонстрация уважения к людям труда, осознание ценности собственного труда.	Экспертное наблюдение и оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной самостоятельной

собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».	Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».	работы.
ЛР 14 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, нацеленный на достижение поставленных целей	Демонстрация эффективного взаимодействия с членами команды и сотрудничество с другими людьми, осознанного выполнение профессиональных требований, нацеленных на достижение поставленных целей	Экспертное наблюдение и оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы.
ПК 1.5. Проводить профилактическое и регламентируемое техническое обслуживание оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.	Демонстрировать знания по обслуживанию оборудования	Экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ, самостоятельных внеаудиторных работ, ответов на вопросы экзамена.
ПК 2.1. Диагностировать оборудование радиосвязи и средства электрорадионавигации судов при помощи контрольно-измерительных приборов	Выявлять особенности диагностики оборудования	Экспертное наблюдение и оценка выполнения самостоятельных внеаудиторных работ.
ПК 3.1. Осуществлять монтаж оборудования радиосвязи и средств электрорадионавигации судов, включая подведение питающих силовых и сигнальных линий передач и антенн.	Показывать понимание при монтаже оборудования	Экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ.
ПК 3.2. Осуществлять демонтаж оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.	Демонстрировать знания принципов демонтажа оборудования	Экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ
ПК 3.3. Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.	Выявлять особенности операции коммуникации отдельных элементов	Экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ
ПК 3.4. Выполнять операции по установке и введению в действие оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.	Демонстрировать знания по установке оборудования	Экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Экспертное наблюдение за выполнением учебных заданий.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- демонстрация выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации судовых энергетических установок; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Экспертное наблюдение в ходе организации самоконтроля при выполнении учебных заданий. Экспертное наблюдение и оценка выполнения тестовых работ, собеседования, внеаудиторной самостоятельной деятельности
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных профессиональных задачах в области эксплуатации	Экспертное наблюдение в ходе организации групповой работы при выполнении учебных заданий. Экспертное наблюдение и оценка

	судовых энергетических установок и несении за них ответственности.	выполнения тестовых работ, собеседования, внеаудиторной самостоятельной деятельности
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации ; - использование различных источников информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Экспертное наблюдение и оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, участия в исследовательской деятельности.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с членами экипажа судна при прохождении производственной практики.	Экспертное наблюдение за применением способов бесконфликтного общения и саморегуляции в процессе организации устного опроса, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной деятельности.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы, появление чувства ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	Экспертное наблюдение и оценка выполнения групповой аудиторной и внеаудиторной самостоятельной деятельности.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессиональной образовательной программы, планирование повышения личностного и профессионального уровня.	Экспертное наблюдение и оценка организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной деятельности при изучении дисциплины.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области нового судостроения, технической эксплуатации судовых энергетических установок.	Экспертное наблюдение за организацией деятельности обучающегося на учебных занятиях.