

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Жижкина О.В.

«01» 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрорадиоизмерения»

специальности:

11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям)»

Петропавловск-Камчатский,
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
преподаватель первой категории

 А.И. Моргулев

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа

Протокол № 07 от «24» ноября 2021 г.

Зам. директора по УМР



Жигарева Е.В.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. Паспорт рабочей программы | 4 |
| 1.1. Область применения рабочей программы | 4 |
| 1.2. Место дисциплины в структуре ППСЗ | 4 |
| 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам изучения учебной дисциплины | 4 |
| 1.4. Количество часов отведенных на изучение учебной дисциплины | 4 |
| 2. Результаты освоения учебной дисциплины | 4 |
| 3. Структура и содержание учебной дисциплины | 6 |
| 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы | 6 |
| 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины | 6 |
| 3.3. Вопросы итогового контроля знаний учебной дисциплины | 8 |
| 4. Условия реализации учебной дисциплины | 9 |
| 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению | 9 |
| 4.2. Информационное обеспечение обучения | 9 |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 10 |
| 6. Дополнения и изменения в рабочей программе | 12 |
| Приложение А. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» для заочной формы обучения | 13 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА Электрорадиоизмерения

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)» (базовый уровень).

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла (ОП.09).

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;
- исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

знать:

- виды средств измерений и методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
- приборы формирования измерительных сигналов;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 60 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 30 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

| Код | Наименование результата обучения |
|--------|---|
| 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-коммуникативные 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 задания |
| 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 1.1 | Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники |
| ПК 1.2 | Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ |
| ПК 1.3 | Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники |
| ПК 2.1 | Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники |
| ПК 3.1 | Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники |

| Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы) | Код личностных результатов реализации программы воспитания |
|--|--|
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» | ЛР 4 |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | ЛР 7 |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности | |
| Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом | ЛР 13 |
| Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного | ЛР 14 |

| | |
|---|--------------|
| изменения устаревших норм деятельности | |
| стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения | ЛР 16 |
| Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру; | ЛР 17 |
| Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках | ЛР 18 |
| Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки | ЛР 19 |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями | |
| Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами | ЛР 20 |
| Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества | ЛР 21 |
| Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю | ЛР 25 |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 90 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 60 |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | 15 |
| практические занятия | 15 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 30 |
| Итоговая аттестация в форме: 4 семестр - диф. зачет | |

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов |
|-------------------------------|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Введение. | Задачи и предмет курса. Значение измерений в радиотехнике. Основные понятия метрологии. Системы единицы измерения. Воспроизведение единиц измерения. Средство измерений. Особенности измерений в радиоэлектронике. Тенденции развития измерительной техники на судах флота рыбной промышленности. | 2 |
| Тема 1. Обработка результатов | Погрешности измерений и измерительных приборов. Случайные и систематические погрешности и способы их описания. Оценки истинного значения на основании ограниченного ряда | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| измерений. | наблюдений. Интервальные оценки истинного значения. Прямое однократное и многократное измерение. Косвенное измерение. Совокупное и совместное измерение. Измерительные схемы общего назначения. Методы сравнения - дифференциальный, компенсационный, замещения. | |
| | Практические занятия Методы и погрешности измерений | 5 |
| | Лабораторные занятия Обработка результатов измерений | 5 |
| | Самостоятельная работа Изучение электроизмерительных механизмов. | 3 |
| Тема 2 Аналоговые электроизмерительные приборы | Принцип действия. Принцип действия измерительных механизмов различных систем. | 2 |
| | Самостоятельная работа Методика поверки электроизмерительных приборов | 4 |
| Тема 3 Приборы для регистрации и наблюдения формы контролируемых процессов. | Принцип действия электронно-лучевой трубки. Виды разверток изображения, формирование вспомогательных сигналов и точек. Запоминающие осциллографы, цифровые осциллографы, дисплеи информационно-измерительных систем. Стробоскопические осциллографы. Техника осциллографических измерений. | 3 |
| Тема 4 Аналоговые измерительные преобразователи электрических величин | Назначение, классификация, основные параметры. Измерительные усилители, трансформаторы. Преобразователи рода тока (напряжения) и других электрических величин. Электронные измерительные преобразователи. Операционные усилители. Функциональные преобразователи, их динамические характеристики. Электронные аналоговые измерительные приборы. | 3 |
| Тема 5 Принципы цифрового измерения аналоговых процессов. | Квантования измеряемых величин. Основные структурные схемы и звенья цифровых измерительных приборов. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, принцип работы и основные параметры. | 2 |
| | Лабораторные занятия Магнитные и электрические измерения | 5 |
| Тема 6 Измерительные генераторы и синтезаторы частоты. | Назначение, основные параметры. Генераторы низкой (звуковой) и высокой частоты. Генераторы качающейся частоты. Генераторы импульсов и сигналов специальной формы. Генераторы шумовых сигналов. | 2 |
| Тема 7 Измерение токов, напряжений и мощностей. | Методы расширения диапазона измерительных приборов. Особенности измерения импульсных и высокочастотных напряжений и токов. Измерение мощности в цепях переменного тока повышенной и высокой частоты. Калориметрический измеритель мощности СВЧ, измерение малой мощности СВЧ. | 3 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока | 3 |
| Тема 8 Измерение частоты, фазового сдвига и временных интервалов | Осциллографические измерения. Резонансные и цифровые частотомеры. Измерение фазового сдвига с преобразованием частоты. Цифровые измерители интервалов времени и фазовых сдвигов. | 2 |
| | Лабораторные занятия Радиоизмерения | 5 |
| Тема 9 Измерение параметров спектра сигналов, | Основные характеристики анализатора спектра. Особенности исследования спектров. Сокращения времени спектрального анализа. Измерение нелинейных искажений. | 1 |
| | Самостоятельная работа | 3 |

| | | |
|--|--|----|
| коэффициентов нелинейных искажений. | Изучение методов электрических сопротивлений. | |
| Тема 10 Измерение параметров компонентов цепей и устройств. | Измерение активных сопротивлений. Мостовые схемы измерения параметров компонентов. Резонансные методы измерений. Измерение добротности и тангенса угла потерь. Особенности измерения параметров и характеристик полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. | 4 |
| | Самостоятельная работа Измерение электрических мощностей. | 3 |
| Тема 11 Измерение амплитудно-частотных и импульсных характеристик радиоэлектронных устройств. | Устройство и основные элементы измерителей АЧХ. Измерение частот на экране измерителей АЧХ. Погрешности измерителей АЧХ. Корреляционный измеритель импульсных характеристик. | 1 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения индуктивности и добротности катушки индуктивности. | 3 |
| Тема 12 Измерение параметров и измерителей СВЧ - устройств. | Устройство измерительных линий. Измерение коэффициента стоячей волны, коэффициента отражения и полного сопротивления нагрузки. Измерение ослабления четырехполюсных СВЧ - устройств. | 1 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения параметров электрических сигналов. | 3 |
| Тема 13 Измерение характеристик случайных процессов. | Особенности измерений. Оценка распределения вероятностей. Оценка функций корреляции. Измерение коэффициента корреляции по диаграмме разброса. Особенности оценки спектральной плотности. | 1 |
| | Практические занятия Теория вероятности и случайные погрешности Исключение систематических погрешностей | 10 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов организации эксперимента по измерению параметров радиотехнических сигналов и режимов электронных устройств. | 3 |
| Тема 14 Автоматизация измерений. | Применение микропроцессорных устройств в измерительной технике. Измерительно-вычислительные комплексы. Передача измерительной информации. Информационная оценка результатов измерений. | 1 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения параметров электрических сигналов. | 3 |
| Всего | | 90 |

3.3. Перечень контрольных вопросов по дисциплине

1. Коэффициентом амплитудной модуляции.
2. Методы измерения коэффициента амплитудной модуляции.
3. Преимущества и недостатки осциллографических методов измерения коэффициента амплитудной модуляции.
4. Этапы работы средств измерений модуляции
5. Основные части векторной модуляции.
6. Амплитудный спектр сигнала.
7. Анализаторы спектра.
8. линейные искажения в радиосхемах.
9. Коэффициент гармоник.

10. Структурная схема измерителя нелинейных искажений, принцип её работы.
11. Отличие радиоизмерения и электроизмерения.
12. Погрешность измерения, какие погрешности бывают.
13. Методы измерения сопротивления, ёмкости и индуктивности.
14. Коэффициент стоячей волны (КСВ), единицы измерения.
15. Приемлемые величины КСВ для антенно-фидерных трактов.
16. Причины, по которым КСВ может превышать допустимые значения.
17. Принцип работы измерителей КСВ.
18. Классы точности на амперметры и вольтметры, устанавливаемые ГОСТом.
19. Класс точности измерительного прибора.
20. Системы измерительных приборов, используемые для измерения напряжения промышленной частоты.
21. Классы точности на амперметры и вольтметры устанавливаемый ГОСТом.
22. Основные свойства электронных вольтметров.
23. Импульсная мощность.
24. Преимущества применения относительных единиц мощности.
25. Погрешность ваттметров электромеханического типа.
26. Формула расчета мощности при использовании косвенного вида измерений.
27. Получение фигуры Лиссажу.
28. Получение устойчивого изображение гармонического сигнала на экране осциллографа.
29. Метод измерения частоты с помощью фигур Лиссажу.
30. Измерение величины исследуемого напряжения.
31. Открытый и закрытый вход осциллографа.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета: лабораторий:

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий: действующие образцы технических и радиотехнических средств, судовых радиоприемных устройств, компьютеры с соответствующим программным обеспечением.

Измерительные приборы: генераторы высокочастотные Г4 -102, вольтметры В7-26, осциллографы С1-55 и др.

4.2 Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература

1. *Шишмарёв В. Ю.* Электрорадиоизмерения : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. <https://www.biblio-online.ru/book/elektroradioizmereniya-441203>

Дополнительная литература.

2. *Винокуров В.И.* Электрорадиоизмерения; Учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов. - М.; Высшая школа, 1986.
3. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач. проф. образования./ Зайцев С.А. и др..- М.: Академия, 2 003.
4. *Кушнир Ф.В.* Радиотехнические измерения./ Кушнир Ф.В.- М.: Связь, 1 980.
5. *Меерсон А.М.* Радиоизмерительная техника./ Меерсон А.М.- 3-е изд., перераб. и доп..- Л.: Энергия, 1 978.
6. *Пюкке Г.А.* Контрольно-измерительные приборы. Электронная лаборатория: практич. пособие./ Пюкке Г.А.- Изд. 2-е.- Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2 002.
7. *Шишмарев В.Ю.* Электрорадиоизмерения: учебник/ В.Ю.Шишмарев, В.И.Шанин./ Шишмарев В.Ю.- М.: Академия, 2 004.
8. Электроизмерительная техника:1000 понятий для практиков: справочник/ пер.с нем.Н.А.Домрина./ под ред.Е.И.Сычева.- 1 989.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|--|---|--|
| ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники. | - выбор оборудования для сборки и монтажа - соответствие монтажа требованиям технической документации; | Экспертная оценка преподавателя результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практики; Оценка результатов экзамена |
| ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ. | -точность и правильность выполнения сборки и монтажа узлов и приборов по ТД; -использование новых технологий при выполнении работ; | Экспертная оценка преподавателя результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практики; Оценка результатов экзамена |
| ПК1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники. | - правильность выбора средств измерений. - правильность эксплуатации средств измерений | Экспертная оценка преподавателем результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практики; Оценка результатов экзамена |

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 общие компетенции) | Основные показатели результатов подготовки | Формы и методы контроля |
|--|---|---|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | - демонстрация интереса к будущей профессии. | <i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельных работ</i> |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать | - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач | <i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при</i> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> | <p>в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</p> | <p><i>выполнении самостоятельны работ</i></p> |
| <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> | <p>- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> | <p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельны работ</i></p> |
| <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> | <p>- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> | <p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельны работ</i></p> |
| <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> | <p>- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> | <p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельны работ</i></p> |
| <p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> | <p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.</p> | <p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельны работ</i></p> |
| <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> | <p>- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.</p> | <p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельны работ</i></p> |
| <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> | <p>- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.</p> | <p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельны работ</i></p> |
| <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> | <p>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</p> | <p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельны работ</i></p> |

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год
В рабочую программу по дисциплине «Электрорадиоизмерения» для специальности
11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)»
вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета
колледжа

№ _____ от « _____ » _____ 20____ г.

Зам. директора по УМР

(подпись)

(Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание учебной дисциплины
«Электрорадиоизмерения»
для заочной формы обучения**

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов |
|--|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Введение. | Задачи и предмет курса. Значение измерений в радиотехнике. Основные понятия метрологии. Системы единицы измерения. Воспроизведение единиц измерения. Средство измерений. Особенности измерений в радиоэлектронике. Тенденции развития измерительной техники на судах флота рыбной промышленности. | 1 |
| Тема 1. Обработка результатов измерений. | Погрешности измерений и измерительных приборов. Случайные и систематические погрешности и способы их описания. Оценки истинного значения на основании ограниченного ряда наблюдений. Интервальные оценки истинного значения. Прямое однократное и многократное измерение. Косвенное измерение. Совокупное и совместное измерение. Измерительные схемы общего назначения. Методы сравнения - дифференциальный, компенсационный, замещения. | 2 |
| | Практические занятия Методы и погрешности измерений | 1 |
| | Лабораторные занятия Обработка результатов измерений | 1 |
| | Самостоятельная работа Изучение электроизмерительных механизмов. | 8 |
| Тема 2 Аналоговые электроизмерительные приборы | Принцип действия. Принцип действия измерительных механизмов различных систем. | 1 |
| | Самостоятельная работа Методика поверки электроизмерительных приборов | 8 |
| Тема 3 Приборы для регистрации и наблюдения формы контролируемых процессов. | Принцип действия электронно-лучевой трубки. Виды разверток изображения, формирование вспомогательных сигналов и точек. Запоминающие осциллографы, цифровые осциллографы, дисплеи информационно-измерительных систем. Стробоскопические осциллографы. Техника осциллографических измерений. | 2 |
| Тема 4 Аналоговые измерительные преобразователи электрических величин | Назначение, классификация, основные параметры. Измерительные усилители, трансформаторы. Преобразователи рода тока (напряжения) и других электрических величин. Электронные измерительные преобразователи. Операционные усилители. Функциональные преобразователи, их динамические характеристики. Электронные аналоговые измерительные приборы. | 1 |
| Тема 5 Принципы цифрового измерения аналоговых процессов. | Квантования измеряемых величин. Основные структурные схемы и звенья цифровых измерительных приборов. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, принцип работы и основные параметры. | 2 |
| | Лабораторные занятия Магнитные и электрические измерения | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| Тема 6 Измерительные генераторы и синтезаторы частоты. | Назначение, основные параметры. Генераторы низкой (звуковой) и высокой частоты. Генераторы качающейся частоты. Генераторы импульсов и сигналов специальной формы. Генераторы шумовых сигналов. | 1 |
| Тема 7 Измерение токов, напряжений и мощностей. | Методы расширения диапазона измерительных приборов. Особенности измерения импульсных и высокочастотных напряжений и токов. Измерение мощности в цепях переменного тока повышенной и высокой частоты. Калориметрический измеритель мощности СВЧ, измерение малой мощности СВЧ. | 2 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока | 8 |
| Тема 8 Измерение частоты, фазового сдвига и временных интервалов | Осциллографические измерения. Резонансные и цифровые частотомеры. Измерение фазового сдвига с преобразованием частоты. Цифровые измерители интервалов времени и фазовых сдвигов. | 1 |
| | Лабораторные занятия Радиоизмерения | 1 |
| Тема 9 Измерение параметров спектра сигналов, коэффициентов нелинейных искажений. | Основные характеристики анализатора спектра. Особенности исследования спектров. Сокращения времени спектрального анализа. Измерение нелинейных искажений. | 2 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов электрических сопротивлений. | 8 |
| Тема 10 Измерение параметров компонентов цепей и устройств. | Измерение активных сопротивлений. Мостовые схемы измерения параметров компонентов. Резонансные методы измерений. Измерение добротности и тангенса угла потерь. Особенности измерения параметров и характеристик полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. | 1 |
| | Самостоятельная работа Измерение электрических мощностей. | 8 |
| Тема 11 Измерение амплитудно-частотных и импульсных характеристик радиоэлектронных устройств. | Устройство и основные элементы измерителей АЧХ. Измерение частот на экране измерителей АЧХ. Погрешности измерителей АЧХ. Корреляционный измеритель импульсных характеристик. | 2 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения индуктивности и добротности катушки индуктивности. | 8 |
| Тема 12 Измерение параметров и измерителей СВЧ - устройств. | Устройство измерительных линий. Измерение коэффициента стоячей волны, коэффициента отражения и полного сопротивления нагрузки. Измерение ослабления четырехполюсных СВЧ - устройств. | 1 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения параметров электрических сигналов. | 8 |
| Тема 13 Измерение характеристик случайных | Особенности измерений. Оценка распределения вероятностей. Оценка функций корреляции. Измерение коэффициента корреляции по диаграмме разброса. Особенности оценки спектральной плотности. | 2 |

| | | |
|-------------------------------------|--|----|
| процессов. | Практические занятия Теория вероятности и случайные погрешности Исключение систематических погрешностей | 1 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов организации эксперимента по измерению параметров радиотехнических сигналов и режимов электронных устройств. | 9 |
| Тема 14 Автоматизация измерений. | Применение микропроцессорных устройств в измерительной технике. Измерительно-вычислительные комплексы. Передача измерительной информации. Информационная оценка результатов измерений. | 1 |
| | Самостоятельная работа Изучение методов измерения параметров электрических сигналов. | 9 |
| Всего | | 90 |