



«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»

Версия: 1

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям
25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»,
25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
ФГБОУ ВО «КГТУ»
БГАРФ

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана радиотехнического факультета
/Баженов В.А./

27 июня 2018 г.



Рабочая программа дисциплины

«РАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

(наименование дисциплины)

базовой части образовательной программы
специалитета

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

(код и наименование специальности)

специализаций

«Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

(наименование специализации)

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»

(наименование специализации)

Факультет **радиотехнический (РТФ)**

(наименование)

Кафедра **теоретических основ радиотехники (ТОР)**

(наименование)

Калининград 2018

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 2
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у курсантов (студентов) знаний, умений и навыков, а также общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих обучаемым самостоятельно: грамотно разбираться в многообразии современных радиоизмерительных средств, подготовить их к технически правильному использованию этих средств и эксплуатации их, в том числе в составе сложных информационно-измерительных устройств и систем с применением средств вычислительной техники (ЭВМ, в том числе персональных, и микропроцессоров); проводить ознакомление с различными видами радиотехнических измерений, изучение структуры радиотехнических измерителей различных типов для измерения параметров радиотехнических цепей и сигналов разных видов (в том числе модулированных с АМ и ЧМ), измерений временных интервалов и частот, для измерений на СВЧ (параметров длинных линий, волноводов и др. устройств), приобретение навыков грамотного использования различных радиоизмерительных приборов и оценивания точностных характеристик измерителей, ознакомление с перспективами развития средств измерений и их автоматизации.

2 Результаты освоения дисциплины (ОК-7, ПК-2, ПК-19)

Таблица 2.1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7) Этапы формирования компетенции ОК-7.1: Способность к самоорганизации	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • порядок проведения аудиторных занятий, основные формы проведения аудиторных занятий; • форму отчетности по всем видам аудиторных занятий; • форму отчетности по выполнению заданий на самостоятельную работу; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • планировать внеаудиторную работу путем составления планов с указанием сроков и объемов решаемых задач;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 3
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • осуществлять подбор литературы при выполнении заданий на самостоятельную работу; • определять последовательность изучения отдельных разделов дисциплины для установления междисциплинарных связей; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками конспектирования материала; • навыками составления и представления рефератов и научно-исследовательских работ; • навыками оформления отчетов, расчетно-графических работ.
<p>Готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования (ПК-2)</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p>ПК-2.1: Готовность к проведению испытаний установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования.</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критерии работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования; • методику проведения испытаний и определения работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования; • методы измерения основных параметров транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием соответствующих средств измерений. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • грамотно выбирать критерии работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 4
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • разработать методику проведения испытаний и определения работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями получения достоверных результатов за минимальное время и с минимальными затратами; • проводить необходимые испытания и определения работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования с минимальными затратами времени и средств. <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками грамотного выбора минимально необходимого количества средств измерений, необходимого качества для проведения измерений; • навыками проведения испытаний и определения работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования с минимальными затратами времени и средств; • навыками грамотной обработки результатов проведения измерений и испытаний установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования и представления результатов в установленной форме.
<p>Способность к организации и осуществлению метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств (ПК-19)</p> <p>Этапы формирования компетенции: ПК-19.1: Способность к организации метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств.</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое метрологическое обеспечение основных средств измерений; • как должно осуществляться метрологическое обеспечение средств измерений; • какие документы необходимо составлять при проведении метрологического обеспечения средств измерений; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составить перечень основных средств измерений в процессе эксплуатации конкретных транспортных средств;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 5
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • организовать метрологическое обеспечение основных средств измерений в процессе эксплуатации конкретных транспортных средств; • осуществить метрологическое обеспечение основных средств измерений в процессе эксплуатации конкретных транспортных средств; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками составления перечня основных средств измерений в процессе эксплуатации конкретных транспортных средств; • навыками организации метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации конкретных транспортных средств; • навыками осуществления метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации конкретных транспортных средств.

В ходе изучения этой учебной дисциплины обучаемые должны:

Знать:

- основные методы и средства измерения характеристик и параметров радиотехнических цепей и сигналов (в т. ч. модулированных);

Уметь:

- выполнять измерения основных параметров и характеристик радиотехнических цепей и сигналов с помощью различных радиоизмерительных приборов;
- учитывать влияние на погрешности измерений параметров измерительных приборов на высоких частотах и при воздействии помех;
- учитывать влияние на результаты и погрешности измерений температуры окружающей среды и других факторов.

Владеть:

- навыками выбирать радиоизмерительные приборы и правильно использовать их при проведении различных испытаний радиоэлектронного оборудования.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 6
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.26 «Радиоизмерения» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО.

Для успешного освоения данной дисциплины курсантам (студентам) потребуются знания по дисциплинам:

- «Высшая математика» операций над комплексными числами, применения прямого и обратного преобразований Фурье и его свойств;
- «Физика» в части разделов «Электричество и магнетизм», «Электромагнитные колебания и волны»;
- «Метрология, стандартизация и сертификация» в части: классификации погрешностей измерений и обработки результатов измерений;
- «Учебная практика» в части раздела «Электрорадиоэлементы».

Знания, умения и навыки, полученные курсантами в результате изучения дисциплины «Радиоизмерения», необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- «Электродинамика и распространение радиоволн»;
- «Радиотехнические цепи и сигналы»;
- «Антенны и устройства СВЧ»;
- «Схемотехника»;
- других специальных дисциплин при выполнении лабораторных практикумов.

4 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Предмет и задачи дисциплины.

Раздел 2. Измерение параметров сигналов

Тема 2.1. Измерение электрического тока и напряжения на низких и высоких частотах.

Электромеханические измерители токов и напряжений.

Детекторные преобразователи средневыпрямленных значений, пиковых (амплитудных) значений электрических напряжений, преобразователи среднеквадратических значений напряжений. Электронные аналоговые вольтметры постоянного и переменного напряжения с широкополосными измерительными усилителями. ВЧ вольтметры с пиковыми детекторами на входах. Селективные (избирательные) вольтметры.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 7
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Цифровые вольтметры постоянного напряжения с разными АЦП (в т.ч. интегрирующие). Универсальные вольтметры (тестеры).

Тема 2.2. Наблюдение формы радиосигналов электронными осциллографами (ЭО).

Классификация ЭО. Устройство и принцип работы аналоговых ЭО. Скоростные электронные осциллографы с отклоняющими системами бегущей волны ВЧ и СВЧ диапазонов. Стробоскопические осциллографы. Запоминающие осциллографы на специальных ЗЭЛТ, их особенности. Цифровые электронные осциллографы.

Тема 2.3. Измерительные генераторы.

Классификация измерительных генераторов (ИГ). Генераторы гармонических колебаний низких частот (RC) и генераторы колебаний сложной формы. Генераторы гармонических колебаний высоких частот (LC) с модуляцией (AM и ЧМ). Генераторы с диапазонно-кварцевой стабилизацией частоты (синтезаторы частот). Измерительные генераторы импульсных колебаний. Измерительные генераторы шумовых (случайных) сигналов. Физические источники шума. Выходные цепи измерительных генераторов (аттенюаторы).

Тема 2.4. Измерение частоты и периода колебаний высоких и низких частот.

Классификация частотомеров. Аналоговые измерители частоты (конденсаторные, резонансные и др.), оценка их погрешностей. Цифровые измерители частоты и периода колебаний, структурные схемы и особенности работы в обоих режимах, оценка погрешностей измерения. Расширение возможностей цифровых частотомеров в области СВЧ с помощью понижающих преобразователей частоты.

Тема 2.5. Сличение образцовых генераторов с эталоном частоты. Компараторы частот.

Методы измерений частоты колебаний образцовых (высокостабильных, обычно кварцевых) генераторов с малым отклонением частоты от номинальных (эталонных) значений. Использование для этих измерений специальных приборов – компараторов частоты и приёмников-компараторов.

Тема 2.6. Измерение разности фаз и временных интервалов.

Измерение разности фаз гармонических колебаний электронным осциллографом, оценка погрешностей измерений. Измерение разности фаз компенсационным методом с помощью регулируемых фазовращателей. Из-

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 8
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

мерение разности фаз с преобразованием её в интервал времени. Высокочастотные фазометры с преобразованием частоты. Аналоговые и цифровые фазометры, их классификация. Измерение интервалов времени цифровыми приборами. Способы уменьшения погрешностей (нониусный метод).

Тема 2.7. Измерение спектров сигналов.

Понятие спектра для различных сигналов (непериодических и периодических). Амплитудный и фазовый спектры, спектр мощности, связь спектра с временными параметрами сигнала. Классификация анализаторов спектра (АС). Фильтровые методы спектрального анализа (параллельный и последовательный). Панорамный анализатор спектра (структурная схема и принцип работы, статическая и динамическая разрешающая способность по частоте). Бесфильтровые анализаторы спектра (на дисперсионных линиях задержки, с рециркуляторами с прямым преобразованием Фурье, с коррелометром), их особенности. Цифровые анализаторы спектра (устройство, принципы (и алгоритмы) работы, расширенные возможности применения).

Тема 2.8. Измерение нелинейных искажений (НИ) и параметров модулированных радиосигналов.

Классификация приборов для измерения НИ и параметров модуляции. Измерители нелинейных искажений ИНИ. Устройство и работа ИНИ с режекторным фильтром, оценка погрешностей. Измерение параметров амплитудной модуляции (АМ) радиосигналов. Устройство и работа измерителя АМ с амплитудными детекторами. Измерение параметров частотной модуляции (ЧМ) радиосигналов. Устройство и работа измерителя девиации ЧМ с частотным детектором. Измерение нелинейных искажений, параметров АМ и ЧМ с помощью анализатора спектра.

Тема 2.9. Измерение мощности на ВЧ и СВЧ.

Определение понятий мощности. Мгновенная и средняя мощность, импульсная мощность. Поглощаемая и проходящая мощность в линиях передачи СВЧ, влияние согласования (с нагрузкой). Классификация измерителей мощности. Простые измерители поглощаемой мощности (на основе ВЧ - амперметров и пиковых вольтметров). Термоэлектрические измерители мощности (с термоэлектрическими преобразователями) на СВЧ. Термисторные (боллометрические) измерители мощности. Другие измерители мощности (калориметрические, пондеромоторные, на датчиках Холла и т. д.).

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 9
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Тема 2.10. Измерение напряженности поля.

Параметры электромагнитного поля, связь между ними. Классификация измерителей. Индикаторы поля с рамочной антенной (в диапазоне ДВ, СВ и КВ). Индикаторы поля со штыревыми, дипольными и рупорными антеннами (в диапазоне УКВ и СВЧ). Измерительные радиоприёмники и измерители радиопомех.

Тема 2.11. Измерение характеристик случайных процессов.

Случайные процессы в радиотехнике, их характеристики. Стационарность и эргодичность случайных процессов. Измерение среднего и среднего квадратичного значения (дисперсии). Измерение функций распределения случайных процессов. Измерения корреляционных функций и спектров мощности.

Раздел 3. Измерение параметров цепей на ВЧ и СВЧ

Тема 3.1. Измерение полных сопротивлений.

Использование измерителей добротности для измерения полных сопротивлений на ВЧ. Использование длинных линий для измерения полных сопротивлений на ВЧ и СВЧ. Измерительные линии. Простые измерители полных сопротивлений (рефлектометры) на ВЧ и СВЧ. Измерители КСВ и ослаблений на ВЧ и СВЧ панорамные.

Тема 3.2. Измерение параметров полупроводниковых (п/п) приборов.

Методы измерения параметров п/п диодов и транзисторов на НЧ и ВЧ при малых и больших сигналах. Измерители параметров биполярных транзисторов на НЧ и ВЧ. Измерители параметров полевых транзисторов на НЧ и ВЧ. Измерители параметров интегральных микросхем (ИС).

Тема 3.3. Измерение параметров четырёхполюсников.

Измерители АЧХ четырёхполюсников (панорамные) на НЧ и ВЧ. Измерения S – параметров четырёхполюсников на СВЧ. Измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения на ВЧ и СВЧ. Измерение шумовых параметров четырёхполюсников.

Раздел 4. Автоматизация радиоизмерений

Тема 4.1. Исторические аспекты автоматизации.

Цели и задачи автоматизации измерений. Первые шаги автоматизации, создание панорамных измерителей различных величин и характеристик. Ав-

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»				стр. 10
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»				
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»				

томатизация цифровых измерений и приборов, создание автоматизированных измерительных систем и комплексов.

Тема 4.2. Автоматизация цифровых измерительных приборов (ЦИП).

Расширение функциональных возможностей ЦИП путём встраивания в них дополнительных узлов (вычислительных, сервисных). Автоматизация ЦИП на основе микропроцессоров и микро-ЭВМ.

Тема 4.3. Создание измерительно-вычислительных систем.

Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) и системы (ИВС) на основе ЭВМ, объединённых с ЦИП, принципы построения интерфейсов для создания ИВК и ИВС, их разновидности. Интерфейс (стандартизованный) для измерительных систем (приборный интерфейс МЭК – канал общего пользования (КОП)): особенности построения и функционирования. «Виртуальные» измерительные приборы на базе персональных компьютеров (ПК) – последние достижения автоматизации радиоизмерений.

Раздел 5. Заключение

Тема 5.1. Современное состояние радиоизмерительной техники и тенденции ее развития.

5 Объем и структура дисциплины. Форма аттестации по ней

Таблица 5.1 – Структура дисциплины по очной форме обучения

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Семестр – 4 (4 ЗЕТ, 144 час.)					
Раздел 1. Введение	0,5	–	–	–	0,5
Тема 1.1. Предмет и задачи дисциплины	0,5	–	–	–	0,5
Раздел 2. Измерение параметров сигналов	12	32	–	41	85
Тема 2.1. Измерение электрического тока и напряжения	2	–	–	4	6
Тема 2.2. Наблюдение формы радиосигналов электронными осциллографами (ЭО).	1	–	–	4	5
Тема 2.3. Измерительные генераторы.	1	–	–	4	5
Тема 2.4. Измерение частоты и периода колебаний высоких и низких частот.	1	6	–	4	11
Тема 2.5. Сличение образцовых генераторов с эталоном частоты.	1	6	–	2	9
Тема 2.6. Измерение разности фаз и временных интервалов.	1	–	–	4	5
Тема 2.7. Измерение спектров сигналов.	1	10	–	4	15

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 11
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 5.1

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Тема 2.8. Измерение нелинейных искажений и параметров модулированных радиосигналов.	1	6	–	4	11
Тема 2.9. Измерение мощности на ВЧ и СВЧ.	1	–	–	4	5
Тема 2.10. Измерение напряженности поля.	1	4	–	4	9
Тема 2.11. Измерение характеристик случайных процессов.	1	–	–	3	4
Раздел 3. Измерение параметров цепей на ВЧ и СВЧ	3	6	–	11	20
Тема 3.1. Измерение полных сопротивлений.	1	–	–	4	5
Тема 3.2. Измерение параметров полупроводниковых (п/п) приборов.	1	6	–	4	11
Тема 3.3. Измерение параметров четырёхполюсников.	1	–	–	3	4
Раздел 4. Автоматизация радиоизмерений	3	–	–	6	9
Тема 4.1. Исторические аспекты автоматизации.	1	–	–	–	1
Тема 4.2. Автоматизация цифровых измерительных приборов (ЦИП).	1	–	–	2	3
Тема 4.3. Создание измерительно-вычислительных систем.	1	–	–	4	5
Раздел 5. Заключение	0,5	–	–	–	0,5
Тема 5.1. Современное состояние радиоизмерительной техники и тенденции ее развития	0,5	–	–	–	0,5
Выполнение и защита индивидуальных заданий	–	–	–	22	22
Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой	–	–	–	7	7
Всего в семестре	19	38	–	87	144
		57			
Итого по дисциплине	19	38	–	87	144
		57			

Учебным планом предусмотрено изучение материала также и в интерактивных формах в объеме 12 часов, в том числе посредством проведения тестирования изученного материала, работа в малых группах (по 3-5 человек) на лабораторных занятиях.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 12
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Таблица 5.2 – Структура дисциплины по заочной форме обучения

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	Всего
Курс – 2, Сессия – 3 (4 ЗЕТ, 144 час.)						
Раздел 1. Введение	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 1.1. Предмет и задачи дисциплины	0,5	–	–	–	–	0,5
Раздел 2. Измерение параметров сигналов	5,5	10	–	64	–	79,5
Тема 2.1. Измерение электрического тока и напряжения	1	–	–	6	–	7
Тема 2.2. Наблюдение формы радиосигналов электронными осциллографами (ЭО).	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 2.3. Измерительные генераторы.	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 2.4. Измерение частоты и периода колебаний высоких и низких частот.	0,5	5	–	6	–	11,5
Тема 2.5. Сличение образцовых генераторов с эталоном частоты.	0,5	–	–	5	–	5,5
Тема 2.6. Измерение разности фаз и временных интервалов.	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 2.7. Измерение спектров сигналов.	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 2.8. Измерение нелинейных искажений и параметров модулированных радиосигналов.	0,5	5	–	6	–	11,5
Тема 2.9. Измерение мощности на ВЧ и СВЧ.	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 2.10. Измерение напряженности поля.	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 2.11. Измерение характеристик СП.	–	–	–	5	–	5
Раздел 3. Измерение параметров цепей на ВЧ и СВЧ	1	–	–	18	–	19
Тема 3.1. Измерение полных сопротивлений.	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 3.2. Измерение параметров полупроводниковых (п/п) приборов.	0,5	–	–	6	–	6,5
Тема 3.3. Измерение параметров четырёхполосников.	–	–	–	6	–	6
Раздел 4. Автоматизация радиоизмерений	0,5	–	–	18	–	18,5
Тема 4.1. Исторические аспекты автоматизации.	–	–	–	6	–	6
Тема 4.2. Автоматизация цифровых измерительных приборов (ЦИП).	–	–	–	6	–	6
Тема 4.3. Создание измерительно-вычислительных систем.	0,5	–	–	6	–	6,5

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 13
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 5.2

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	Всего
Раздел 5. Заключение	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 5.1. Современное состояние радиоизмерительной техники и тенденции ее развития	0,5	–	–	–	–	0,5
Выполнение и защита контрольной работы	–	–	–	22	–	22
Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой	–	–	–	–	4	4
Итого по дисциплине	8	10	–	122	4	144
	18					

6 Лабораторные работы

Таблица 6.1 – Лабораторные работы по очной форме обучения

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
Семестр – 4 (весенний)			
1	2.4	Измерение частоты и временных интервалов электронно-счётным частотомером	6
2	3.2	Измерение h-параметров малоомощных транзисторов	6
3	2.7	Измерение спектров радиосигналов и параметров амплитудной модуляции	6
4	2.8	Измерение нелинейных искажений	6
5	2.5	Сличение частоты образцового кварцевого генератора (ОКГ) с эталонной частотой	6
6	2.7	Измерение спектра ЧМ-радиосигнала	4
7	2.10	Измерение напряжённости электромагнитного поля	4
Всего			38

Таблица 6.2 – Лабораторные работы по заочной форме обучения

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
Курс – 2, Сессия – 3			
1	2.4	Измерение частоты и временных интервалов электронно-счётным частотомером	5
2	2.8	Измерение нелинейных искажений	5
Всего			10

7 Практические занятия

Не предусмотрены.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 14
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

8 Самостоятельная работа курсанта (студента)

Таблица 8.1 – Самостоятельная работа курсанта по очной форме обучения

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
Семестр – 4 (весенний)			
1	Инд. задание №1 Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями содержит 30 вариантов индивидуальных заданий для каждого курсанта для расчёта по выборкам из 30 результатов измерений оценок: наиболее достоверного результирующего значения измеренной величины, среднеквадратического отклонения результатов отдельных измерений (внутри одной выборки), доверительных границ случайных отклонений (погрешностей) отдельных результатов при заданной доверительной вероятности $R_{дов}$, выявления и исключения промахов (грубых ошибок) из ряда наблюдений внутри одной выборки, результаты которых не попадают в доверительный интервал, вычисления, наконец, оценки среднеквадратической и, затем, максимальной погрешности (отклонения) результирующего значения измеренной величины и записи результата измерений в установленной форме.	4	Защита отчета по инд. зад. 1
2	Инд. задание №2 Расширение пределов измерения тока и напряжения аналоговыми измерительными приборами содержит 30 вариантов индивидуальных заданий для каждого курсанта. В каждом задании необходимо составить схемы электрические двухпредельных амперметра и вольтметра на основе одного аналогового электроизмерительного прибора с линейной шкалой (например, магнитоэлектрического) и рассчитать для заданных пределов измерений токов и напряжений величины ряда параметров: сопротивлений дополнительных шунтов $R_{ш}$ и добавочных резисторов $R_{д}$ и рассеиваемые на них мощности, цену деления шкалы и суммарную относительную приведённую погрешность измерения для каждого предела измерения по заданным классу точности прибора и допустимым относительным значениям отклонений сопротивлений дополнительных шунтов $\delta_{ш}$ и $\delta_{д}$, а также внутреннее сопротивление измерителя для каждого предела измерений.	6	Защита отчета по инд. зад. 2

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 15
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
3	Инд. задание №3 Измерение переменных напряжений различной формы электронными вольтметрами различных типов содержит 30 вариантов индивидуальных заданий для каждого курсанта. В каждом задании предусмотрено измерение переменных напряжений с нулевым средним значением (без постоянной составляющей) и различной формой: гармонические (синусоидальной формы), треугольные, пилообразные и импульсные в виде прямоугольных импульсов различной скважности (D). Эти переменные напряжения характеризуются следующими параметрами: среднеквадратическими (действующими) $U_{ск}$ и амплитудными U_m значениями и максимальным размахом (от пика до пика) $U_{макс}$. Один из этих параметров задан наряду со скважностью D, а остальные нужно определить (вычислить) в работе. Измерение вышеуказанных напряжений предусмотрено вольтметрами с различными типами детекторов: среднеквадратических значений (СКЗ), средневыпрямленных значений (СВЗ с двухполупериодным выпрямителем), проградуированным в среднеквадратических (действующих значениях) напряжения синусоидальной формы, пиковых (амплитудных) значений, однополярным, проградуированным в среднеквадратических (действующих) значениях напряжения синусоидальной формы. Необходимо также определить показания различных вольтметров (СКЗ, СВЗ и ПЗ) с учётом их градуировки при измерении напряжений всех вышеуказанных форм и привести их временные диаграммы с указанием измеряемых параметров.	4	Защита отчёта по инд. зад. 3
4	Инд. Задание № 4 Методы измерения параметров радиосигналов и цепей, схемы измерительных приборов, их погрешности содержит 30 вариантов индивидуальных заданий для каждого курсанта. В каждом задании необходимо изучить по рекомендованной литературе и кратко описать методы измерения заданных физических величин (параметров радиосигналов и цепей в соответствии с выбранным вариантом) с помощью соответствующих измерительных приборов, привести схемы измерений и структурные схемы построения специализированных приборов для этой цели (с пояснением принципа действия), рассмотреть источники различных погрешностей измерения (методических,	8	Защита отчёта по инд. зад. 4

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 16
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	инструментальных, округления, дискретизации и др.) и привести их величины и пределы измерений для конкретных типов промышленных измерительных приборов (по справочным данным), и, в заключение, показать возможность автоматизации измерения этих величин (в том числе, например, панорамными приборами и/или с помощью средств вычислительной техники и микропроцессоров) и привести структурные схемы автоматизированных приборов. В конце работы необходимо привести краткие технические данные (основные) соответствующих современных измерительных приборов (отечественных и иностранных, желательно с изображениями их внешнего вида размером около 8 см и с указанием стоимости).		
5	Тема СРС «Измерение электрического тока и напряжения на низких и высоких частотах» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • ВЧ вольтметры с пиковыми детекторами на входах. • Селективные (избирательные) вольтметры. • Цифровые вольтметры постоянного напряжения с разными АЦП (в т.ч. интегрирующие). • Универсальные вольтметры (тестеры). 	4	Конспект
6	Тема СРС «Наблюдение формы радиосигналов электронными осциллографами (ЭО)» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Скоростные электронные осциллографы с отклоняющими системами бегущей волны ВЧ и СВЧ диапазонов. • Стробоскопические осциллографы. • Запоминающие осциллографы на специальных ЗЭЛТ, их особенности. • Цифровые электронные осциллографы 	4	Конспект
7	Тема СРС «Измерительные генераторы (ИГ)» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Классификация ИГ. Генераторы колебаний сложной формы. • Генераторы гармонических колебаний высоких частот (ЛС) с модуляцией (ЧМ). • Генераторы с диапазонно-кварцевой стабилизацией частоты (синтезаторы частот). • Измерительные генераторы импульсных колебаний. 	4	Конспект

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 17
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
	<ul style="list-style-type: none"> •Измерительные генераторы шумовых (случайных) сигналов. Физические источники шума. •Выходные цепи измерительных генераторов (аттенюаторы). 		
8	<p>Тема СРС «Измерение частоты и периода колебаний высоких и низких частот» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Классификация частотомеров. Аналоговые измерители частоты (конденсаторные, резонансные и др.), оценка их погрешностей. • Расширение возможностей цифровых частотомеров в области СВЧ с помощью понижающих преобразователей частоты. 	4	Конспект
9	<p>Тема СРС «Сличение образцовых генераторов с эталоном частоты» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компараторы частот. 	2	Конспект
10	<p>Тема СРС «Измерение разности фаз и временных интервалов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерение разности фаз компенсационным методом с помощью регулируемых фазовращателей. • Измерение разности фаз с преобразованием её в интервал времени. • Высокочастотные фазометры с преобразованием частоты. • Измерение интервалов времени цифровыми приборами. Способы уменьшения погрешностей (нониусный метод). 	4	Конспект
11	<p>Тема СРС «Измерение спектров сигналов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понятие спектра для различных сигналов (непериодических и периодических). Амплитудный и фазовый спектры, спектр мощности, связь спектра с временными параметрами сигнала. • Классификация анализаторов спектра (АС). • Бесфильтровые анализаторы спектра (на дисперсионных линиях задержки, с рециркуляторами с прямым преобразованием Фурье, с коррелометром), их особенности. • Цифровые анализаторы спектра (устройство, принципы (и алгоритмы) работы, расширенные возможности применения). 	4	Конспект

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 18
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.1

12	<p>Тема СРС «Измерение нелинейных искажений (НИ) и параметров модулированных радиосигналов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Классификация приборов для измерения НИ и параметров модуляции. • Измерение параметров амплитудной модуляции (АМ) радиосигналов. Устройство и работа измерителя АМ с амплитудными детекторами. • Измерение параметров частотной модуляции (ЧМ) радиосигналов. Устройство и работа измерителя девиации ЧМ с частотным детектором. • Измерение нелинейных искажений, параметров АМ и ЧМ с помощью анализатора спектра. 	4	Конспект
13	<p>Тема СРС «Измерение мощности на ВЧ и СВЧ» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение понятий мощности. Мгновенная и средняя мощность, импульсная мощность. Поглощаемая и проходящая мощность в линиях передачи СВЧ, влияние согласования (с нагрузкой). • Термоэлектрические измерители мощности (с термоэлектрическими преобразователями) на СВЧ. • Термисторные (болومترические) измерители мощности. • Другие измерители мощности (калориметрические, пондеромоторные, на датчиках Холла). 	4	Конспект
14	<p>Тема СРС «Измерение напряженности поля» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Параметры электромагнитного поля, связь между ними. Классификация измерителей. • Индикаторы поля со штыревыми, дипольными и рупорными антеннами (в диапазоне УКВ и СВЧ). • Измерительные радиоприёмники и измерители радиопомех. 	4	Конспект
15	<p>Тема СРС «Измерение характеристик случайных процессов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Случайные процессы в радиотехнике, их характеристики. Стационарность и эргодичность случайных процессов. • Измерение функций распределения случайных процессов. • Измерения корреляционных функций и спектров мощности. 	3	Конспект

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 19
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 8.1

16	<p>Тема СРС «Измерение полных сопротивлений» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использование длинных линий для измерения полных сопротивлений на ВЧ и СВЧ. Измерительные линии. • Простые измерители полных сопротивлений (рефлектометры) на ВЧ и СВЧ. • Измерители КСВ и ослаблений на ВЧ и СВЧ панорамные. 	4	Конспект
17	<p>Тема СРС «Измерение параметров полупроводниковых (п/п) приборов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерители параметров биполярных транзисторов на НЧ и ВЧ. Измерители параметров полевых транзисторов на НЧ и ВЧ. • Измерители параметров интегральных микросхем (ИС). 	4	Конспект
18	<p>Тема СРС «Измерение параметров четырёхполюсников» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерения S – параметров четырёхполюсников на СВЧ. • Измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения на ВЧ и СВЧ. 	3	Конспект
19	<p>Тема СРС «Автоматизация цифровых измерительных приборов (ЦИП)» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автоматизация ЦИП на основе микропроцессоров и микро-ЭВМ. 	2	Конспект
20	<p>Тема СРС «Создание измерительно-вычислительных систем» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) и системы (ИВС) на основе ЭВМ, объединённых с ЦИП, принципы построения интерфейсов для создания ИВК и ИВС, их разновидности. • Интерфейс (стандартизованный) для измерительных систем (приборный интерфейс МЭК – канал общего пользования (КОП)): особенности построения и функционирования. • «Виртуальные» измерительные приборы на базе персональных компьютеров (ПК) – последние достижения автоматизации радиоизмерений. 	4	Конспект
21	Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой	7	
Итого		87	

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 20
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Таблица 8.2 – Самостоятельная работа студента по заочной форме обучения

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
Курс – 2, Сессия – 3			
1	Контрольная работа: содержит 4 индивидуальных задания для каждого студента по темам «Измерение электрического тока и напряжения» и «Методы измерения параметров радиосигналов и цепей, схемы измерительных приборов, их погрешности».	22	Защита отчета по контрольной работе
2	Тема СРС «Измерение электрического тока и напряжения на низких и высоких частотах» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • ВЧ вольтметры с пиковыми детекторами на входах. • Селективные (избирательные) вольтметры. • Цифровые вольтметры постоянного напряжения с разными АЦП (в т.ч. интегрирующие). • Универсальные вольтметры (тестеры). ВЧ вольтметры с пиковыми детекторами на входах. • Селективные (избирательные) вольтметры. • Цифровые вольтметры постоянного напряжения с разными АЦП (в т.ч. интегрирующие). • Универсальные вольтметры (тестеры). 	6	Конспект
3	Тема СРС «Наблюдение формы радиосигналов электронными осциллографами (ЭО)» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Скоростные электронные осциллографы с отклоняющими системами бегущей волны ВЧ и СВЧ диапазонов. • Стробоскопические осциллографы. • Запоминающие осциллографы на специальных ЗЭЛТ, их особенности. • Цифровые электронные осциллографы. 	6	Конспект
4	Тема СРС «Измерительные генераторы (ИГ)» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Классификация ИГ. Генераторы колебаний сложной формы. • Генераторы гармонических колебаний высоких частот (LC) с модуляцией (ЧМ). • Генераторы с диапазонно-кварцевой стабилизацией частоты (синтезаторы частот). • Измерительные генераторы импульсных колебаний. • Выходные цепи измерительных генераторов (аттенюаторы). 	6	Конспект

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 21
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
5	<p>Тема СРС «Измерение частоты и периода колебаний высоких и низких частот» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Классификация частотомеров. Аналоговые измерители частоты (конденсаторные, резонансные и др.). • Расширение возможностей цифровых частотомеров в области СВЧ с помощью понижающих преобразователей частоты. 	6	Конспект
6	<p>Тема СРС «Сличение образцовых генераторов с эталоном частоты» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компараторы частот. 	5	Конспект
7	<p>Тема СРС «Измерение разности фаз и временных интервалов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерение разности фаз компенсационным методом с помощью регулируемых фазовращателей. • Измерение разности фаз с преобразованием её в интервал времени. • Высокочастотные фазометры с преобразованием частоты. • Измерение интервалов времени цифровыми приборами. Способы уменьшения погрешностей (нониусный метод). 	6	Конспект
8	<p>Тема СРС «Измерение спектров сигналов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понятие спектра для различных сигналов (непериодических и периодических). Амплитудный и фазовый спектры, спектр мощности, связь спектра с временными параметрами сигнала. • Классификация анализаторов спектра (АС). • Бесфильтровые анализаторы спектра (на дисперсионных линиях задержки, с рециркуляторами с прямым преобразованием Фурье, с коррелометром), их особенности. • Цифровые анализаторы спектра (устройство, принципы (и алгоритмы) работы, расширенные возможности применения). 	6	Конспект

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 22
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
9	<p>Тема СРС «Измерение нелинейных искажений (НИ) и параметров модулированных радиосигналов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Классификация приборов для измерения НИ и параметров модуляции. • Измерение параметров амплитудной модуляции (АМ) радиосигналов. Устройство и работа измерителя АМ с амплитудными детекторами. •Измерение параметров частотной модуляции (ЧМ) радиосигналов. Устройство и работа измерителя девиации ЧМ с частотным детектором. • Измерение нелинейных искажений, параметров АМ и ЧМ с помощью анализатора спектра. 	6	Конспект
10	<p>Тема СРС «Измерение мощности на ВЧ и СВЧ» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение понятий мощности. Мгновенная и средняя мощность, импульсная мощность. Поглощаемая и проходящая мощность в линиях передачи СВЧ, влияние согласования (с нагрузкой). • Термоэлектрические измерители мощности (с термоэлектрическими преобразователями) на СВЧ. • Термисторные (боллометрические) измерители мощности. • Другие измерители мощности (калориметрические, пондеромоторные, на датчиках Холла). 	6	Конспект
11	<p>Тема СРС «Измерение напряженности поля» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Параметры электромагнитного поля, связь между ними. Классификация измерителей. • Индикаторы поля с рамочной антенной (в диапазоне ДВ, СВ и КВ). • Индикаторы поля со штыревыми, дипольными и рупорными антеннами (в диапазоне УКВ и СВЧ). • Измерительные радиоприёмники и измерители радиопомех. 	6	Конспект
12	<p>Тема СРС «Измерение характеристик случайных процессов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Случайные процессы в радиотехнике, их характеристики. Стационарность и эргодичность случайных процессов. • Измерение функций распределения случайных процессов. • Измерения корреляционных функций и спектров мощности. 	5	Конспект

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 23
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
13	<p>Тема СРС «Измерение полных сопротивлений» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использование длинных линий для измерения полных сопротивлений на ВЧ и СВЧ. Измерительные линии. • Простые измерители полных сопротивлений (рефлектометры) на ВЧ и СВЧ. • Измерители КСВ и ослаблений на ВЧ и СВЧ панорамные. 	6	Конспект
14	<p>Тема СРС «Измерение параметров полупроводниковых (п/п) приборов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерители параметров биполярных транзисторов на НЧ и ВЧ. Измерители параметров полевых транзисторов на НЧ и ВЧ. • Измерители параметров интегральных микросхем (ИС). 	6	Конспект
15	<p>Тема СРС «Измерение параметров четырёхполюсников» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерители АЧХ четырёхполюсников (панорамные) на НЧ и ВЧ. • Измерения S – параметров четырёхполюсников на СВЧ. • Измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения на ВЧ и СВЧ. 	6	Конспект
16	<p>Тема СРС «Исторические аспекты автоматизации» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Цели и задачи автоматизации измерений. • Создание панорамных измерителей различных величин и характеристик. • Автоматизация цифровых измерений и приборов. 	6	Конспект
17	<p>Тема СРС «Автоматизация цифровых измерительных приборов (ЦИП)» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автоматизация ЦИП на основе микропроцессоров и микро-ЭВМ. 	6	Конспект

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 24
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
18	<p>Тема СРС «Создание измерительно-вычислительных систем» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) и системы (ИВС) на основе ЭВМ, объединённых с ЦИП, принципы построения интерфейсов для создания ИВК и ИВС, их разновидности. • Интерфейс (стандартизованный) для измерительных систем (приборный интерфейс МЭК – канал общего пользования (КОП)): особенности построения и функционирования. • «Виртуальные» измерительные приборы на базе персональных компьютеров (ПК) – последние достижения автоматизации радиоизмерений. 	6	Конспект
	Итого	122	

9 Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

9.1 Основная литература

Таблица 9.1

1	Наименование	Кол-во
1.1	Электрорадиоизмерения: учебник / В. И. Нефедов [и др.]; ред. А. С. Сигов. – 3-е изд. – М.: Форум, 2009. – 384 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	8 экз.
1.2	Электрорадиоизмерения: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по группам специальностей "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации" / В. И. Нефедов [и др.]; ред. А. С. Сигов. – 3-е изд. – М.: Форум, 2012. – 384 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	28 экз.

9.2 Дополнительная литература

Таблица 9.2

2	Наименование	Кол-во
2.1	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие / С. И. Боридько [и др.]. – 2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 360 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	54 экз.
2.2	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие / С. И. Боридько [и др.]. – 2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 360 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	1 экз.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 25
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

9.3 Учебно-методические разработки

Таблица 9.3

3	Наименование	Кол-во
3.1	Радиоизмерения: методические указания и индивидуальные задания по выполнению контрольных работ для курсантов по специальности 162107 "Техническая эксплуатация трансп. радиооборудования" заочной и дневной форм обучения / И. А. Ермоленко; БГАРФ ФГБОУ ВПО "КГТУ". – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2015. – 19 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	40 экз.
3.2	Радиоизмерения: учебное пособие к лабораторному практикуму для радиотехнических специальностей / И. А. Ермоленко; БГАРФ. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2007. – 132 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	79 экз.

10 Информационные технологии, программное обеспечение и Интернет-ресурсы дисциплины

10.1 Информационные технологии

Законодательно-правовая электронно-поисковая база по дисциплине «Радиоизмерения», электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных настоящей рабочей программой в электронно-библиотечных системах:

- ЭБС «БГАРФ»: <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/>
- ЭБС «КГТУ» <http://www.klgtu.ru/library/>
- Университетская библиотека Online (г.Москва): <https://biblioclub.ru/>
- Крупнейший в России архив важных деловых публикаций, база данных POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
- Научная лицензионная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- ЭБС "IPRbooks": <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС ИЦ "Академия": <http://www.academia-moscow.ru/elibrary>

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10.2 Программное обеспечение

Не предусмотрено.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 26
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

10.3 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы, применяемые при изучении:

1. Электронная библиотечная система ФГБОУ ВО «КГТУ»:
<http://www.kltu.ru/library/elib/ebs/>
2. Электронный каталог научно-технической библиотеки БГАРФ:
<http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>
3. Электронная информационная образовательная среда БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»:
<http://eios.bgarf.ru/login/index.php>.
4. Материалы электронной библиотечной системы «Лань»:
<https://e.lanbook.com/book/76276>.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

11.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.

Таблица 11.1 – Материально-техническое обеспечение лекционных занятий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 418, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Специализированная мебель:</u> - парта – 26 шт., б/н.; - стол аудиторный – 1 шт., б/н.; - стул полумягкий – 1 шт., б/н.; - доска графитная – 1 шт., б/н. <u>Технические средства обучения:</u> - экран проекционный настенный Classic Norma 203*203 (№195*195/1MW-LS/W), Инв. № 410136020000046; - проектор «Тошибо» SP1.SVQA, DLP2000ANSI, б/н.

11.2 Материально-техническое обеспечение для лабораторных занятий

Лаборатория «Метрологии и радиоизмерений» кафедры ТОР № 407 имеет 12 посадочных мест.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 27
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Таблица 11.2 – Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 407, Лаборатория метрологии и радиоизмерений – для проведения лабораторных занятий</p>	<p><u>Специализированная мебель:</u> - стол лабораторный – 4 шт., б/н.; - столешницы – 2 шт., б/н.; - стол двухтумбовый – 1 шт., б/н.; - кресло полумягкое с подлокотниками – 1 шт., б/н.; - стул – 19 шт., б/н.; - шкаф платяной – 1 шт., б/н.; - полка подвесная – 3 шт., б/н.</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> Микровольтметр ВЗ-40 – 2 шт.: - 8313, 1978 г., СССР, Инв. № 133538; - 8850, 1978 г., СССР, Инв. № 133537; Милливольтметр ВЗ-38Б – 2 шт.: - 7127, 1988 г., СССР, б/н.; - 2635, 1987 г., СССР, б/н.; Милливольтметр ВЗ-38Б, 3564, 1987 г., СССР – 1 шт., б/н.; Милливольтметр ВЗ-38, 7666, 1981 г., СССР – 1 шт., б/н.; Микровольтметр селективный В6-1, 9738, 1977 г., СССР – 1 шт., Инв. № 425; Милливольтметр ВЗ-56, 4248, 1989 г., СССР – 1 шт., б/н.; Милливольтметр В7-26, 2929, 1983 г., СССР – 1 шт., Инв. № 135256; Тестер Ц-4360, 481018, 1984 г., СССР – 1 шт., б/н.; Прибор комбинированный цифровой Щ-4313, 80375, 1980 г., СССР – 1 шт., Инв. № 133639; Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, 16665, 1978 г., СССР – 1 шт., б/н.; Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112, 27812, 1989 г., СССР – 1 шт., Инв. № 133719; Генератор сигналов специальной формы Г6-27, 10930, 1988 г., СССР – 1 шт., б/н.; Генератор сигналов специальной формы Г6-26, 19096, 1985 г., СССР – 1 шт., Инв. № 4503; Генератор сигналов высокочастотный Г4-102, 54465, 1982 г., СССР – 1 шт., Инв. № 133546; Генератор сигналов высокочастотный Г4-118, 9841, 1978 г., СССР – 1 шт., б/н.; Генератор сигналов высокочастотный Г4-151, 182120, 1990 г., СССР – 1 шт., б/н.; Блок питания БП-30/БП-15, 205, 1986 г., СССР – 1 шт., б/н.;</p>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 28
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 11.2

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	<p>Осциллограф С1-55 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 612578, 1982 г., СССР, Инв. № 133952; - 672978, 1983 г., СССР, б/н.; <p>Анализатор спектра С4-25, 704223, 1977 г., СССР, Инв. № 133904;</p> <p>Анализатор спектра С4-45, 001284, 1985 г., СССР, Инв. № 133153;</p> <p>Частотомер электронно-счетный ЧЗ-34 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Х02161, 1984 г., СССР, Инв. № 133460; - Л06070, 1986 г., СССР, б/н.; <p>Приемник-компаратор ПК-66, 183, 1976 г., СССР – 1 шт., Инв. № 133341;</p> <p>Синхронометр кварцевый Ч7-15, 8605029, СССР - 1 шт., б/н.;</p> <p>Измеритель разности фаз Ф2-34, 1725, 1989 г., СССР – 1 шт., б/н.;</p> <p>Измеритель модуляции СКЗ-46 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 048907189, 1983 г., СССР, б/н.; - 118909265, 1983 г., СССР, б/н.; <p>Измеритель добротности Е4-5А, 0628, 1974 г., СССР – 1 шт., Инв. № 1671;</p> <p>Измеритель L и C высокочастотный Е7-9 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4743, 1983 г., СССР, Инв. № 430714; - 32132, 1982 г., СССР, Инв. № 133230; <p>Измеритель L, С, R цифровой Е7-8, 0585, 1984 г., СССР – 1 шт., Инв. № 133845;</p> <p>Измеритель h-параметров маломощных транзисторов Л2–22/1 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10690, 1978 г., СССР, б/н.; - 45301, 1984 г., СССР, Инв. № 133675; <p>Мост универсальный Е7-4, 03937, 1972 г., СССР – 1 шт., б/н.;</p> <p>Измеритель нелинейных искажений С6-11, 8701200, 1986 г., СССР – 1 шт., Инв. № 133919;</p> <p>Усилитель ГЗ–112/1, СССР – 1 шт., Инв. № 133809.</p>

11.3 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется библиотечный фонд вуза, библиотека, кабинеты (аудитории) кафедр РТФ, реализующих ОП специальности 25.05.03.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 29
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Таблица 11.3 – Материально-техническое обеспечение самостоятельной работы

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1, Аудитория 303б, Кабинет для самостоятельной работы	<u>Специализированная мебель:</u> - стол преподавателя – 1 шт.; - стул преподавателя – 1 шт.; - ученические столы – 2 шт.; - стулья – 4 шт.; - стол для ПК – 1 шт.; - стенды информационные – 1 шт.; <u>Технические средства обучения:</u> - ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 1 шт.; - сканер – 1 шт.; - телефон – 1 шт.	<u>Типовое программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы Microsoft Windows Desktop operating system, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 Open Value Subscription). Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Space Security Russian Edition, лицензия 17EO-171225-104659-470-270, срок использования с 2017-12-26 до 2020-03-13 <u>Специальное программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение PTC MathCad – 100 лицензий. Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 30
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 11.3

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, ул. Молодёжная, 6, УК-1, Аудитория 129, Читальный зал электронных ресурсов – для самостоятельной работы	<u>Специализированная мебель:</u> - столы для чертежей; <u>Технические средства обучения:</u> - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации – 14 шт.	<u>Типовое программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы: Microsoft Windows Desktop operating system, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 Open Value Subscription). Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Space Security Russian Edition, лицензия 17EO-171225-104659-470-270, срок использования с 2017-12-26 до 2020-03-13

11.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ возможно осуществлять с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении лиц с нарушением слуха возможно использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями слуха формах, мобильной системы обучения для лиц с инвалидностью (переносной комплект видеопроектора с переносным экраном на штативе), портативной личной индукционной системы («слуховой аппарат»). Учебная аудитория, в которой возможно обучение лиц с нарушением

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 31
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, мультимедийной системой.

При обучении лиц с нарушением зрения предусмотрена возможность использования в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра (программных инструментов увеличения изображения, например, стандартного приложения Windows «экранный лупа»). Также возможно использование «Голосового помощника» для Windows или встроенной функции Windows «экранный диктор».

При обучении лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата могут использоваться альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата формах, мобильная система обучения для людей с инвалидностью. Возможно использование специальных функций операционной системы Windows, таких как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, а также настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

12 Фонд оценочных средств для проведения аттестации по дисциплине

К данной РПД прилагается ФОС для проведения текущей и итоговой аттестации по дисциплине. ФОС включает в себя:

- типовые контрольные задания и вопросы, применяемые при защите лабораторных работ курсантами и студентами всех форм обучения;
- ссылки на учебно-методические разработки, содержащие индивидуальные задания для курсантов очной формы обучения, на контрольные работы для студентов заочной формы обучения;
- перечень и содержание заданий на самостоятельную работу для курсантов и студентов всех форм обучения;
- типовые вопросы и задания к дифференцированному зачёту;
- методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

13 Особенности преподавания и освоения дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются: лекции и лабораторные занятия.

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов про-

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 32
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

блемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы.

Изучение разделов 2 и 3 сопровождается лабораторными занятиями, в ходе которых происходит закрепление теоретических знаний, формирование и совершенствование умений, навыков и компетенций.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Учебно-лабораторная база для проведения лабораторных занятий обеспечивает экспериментальное подтверждение теоретического материала, рассматриваемого в теоретической части дисциплины.

Перед началом занятий преподаватель озвучивает тему занятия и его цель, проводит инструктаж по технике электробезопасности и пожарной безопасности.

Формирование знаний обучающихся, по характеристикам сигналов и цепей и методам их измерений обеспечивается проведением лекционных занятий в течение 4 семестра обучения для курсантов дневной формы обучения и в течение третьей сессии второго курса обучения для студентов заочной формы обучения.

Контроль знаний в ходе изучения дисциплины осуществляется в виде текущих контролей, а также итоговой аттестации в форме дифференцированного зачёта (с оценкой).

Текущие контроли (защита лабораторных работ, отчётов по индивидуальным заданиям или контрольной работы, контроль выполнения заданий на самостоятельную работу) предназначены для проверки хода и качества усвоения курсантами (студентами) учебного материала и стимулирования их учебной работы. Они могут осуществляться в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем или предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Текущие контроли предполагают постоянный контроль преподавателем качества усвоения учебного материала, активизацию учебной деятельности курсантов (студентов) на занятиях, побуждение их к самостоятельной систематической работе. Он необходим обучающимся для самоконтроля на разных этапах обучения.

К дифференцированному зачёту допускаются курсанты (студенты), имеющие по всем текущим контролям положительные оценки.

Билет для сдачи зачёта содержит два теоретических вопроса из тематики разделов по дисциплине.

Выбор теоретических вопросов осуществляется из принципа равной сложности всех билетов и наибольшего охвата каждым билетом учебного материала.

Подготовка к зачёту ведется по конспекту лекций, рекомендуемым к изучению в начале курса учебникам и учебным пособиям. В ходе подготовки к зачёту преподаватель проводит консультацию, на которой доводится поря-

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 33
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

док его проведения и даются ответы на вопросы, вызвавшие затруднения у курсантов (студентов) в процессе подготовки.

Зачёт проводится в любой из дней зачетной недели.

Курсант (студент), прибывший для сдачи зачёта с оценкой, докладывает экзаменатору, принимающему зачет, сдает ему зачетную книжку, получает билет на бланке установленной формы и занимает указанное ему место для подготовки. После получения билета в течение 45 минут курсант (студент) имеет право готовиться к ответу. На ответ по билету отводится до 15 минут.

Готовясь к ответу, обучающийся все доказательства, формулы, принципиальные схемы, графики и т.д. записывает и изображает на полученном листе в форме удобной для использования при устном ответе экзаменатору.

Ответ обучающегося должен быть четким, конкретным и кратким. Об окончании ответа на вопрос аттестуемый докладывает. После ответа преподаватель задает вопросы, помогающие ему выявить ход мыслей, логику рассуждений и способность применять полученные знания в практической деятельности. Если требуется уточнить оценку или степень знаний обучающегося по тому или иному вопросу, задаются дополнительные вопросы.

Во время зачёта должна соблюдаться дисциплина и порядок, разговоры курсантов (студентов) между собой не допускаются. Если во время зачета у экзаменуемого возникает необходимость обратиться к преподавателю, то он поднимает руку и просит подойти к нему преподавателя. Кроме авторучки, калькулятора, билета и бланка для ответа на столе не должно быть ничего. Пользоваться конспектами, учебниками, учебными пособиями и иными дополнительными материалами, раскрывающими содержание вопросов, не разрешается.

Курсантам, пользующимся материалами, различного рода записями, техническими средствами, не указанными в перечне разрешенных, выставляется оценка «**неудовлетворительно**», о чем докладывается заведующему кафедрой.

Знания, умения и навыки курсантов определяются оценками «**отлично**», «**хорошо**», «**удовлетворительно**», «**неудовлетворительно**». Общая оценка объявляется курсанту сразу после окончания его ответа на билет. Положительная оценка («**отлично**», «**хорошо**», «**удовлетворительно**») заносится в ведомость и зачетную книжку. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется только в ведомость.

14 Методические указания по освоению дисциплины

Курс разработан таким образом, чтобы дать обучающимся твёрдые знания об основных методах и средствах измерения характеристик и параметров радиотехнических цепей и сигналов (в том числе модулированных) с помощью различных радиоизмерительных приборов, а также о способах и

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 34
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

средствах автоматизации радиоизмерений. Основательность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных занятиях, а также в ходе объёмного лабораторного практикума.

14.1 Подготовка к лекционным занятиям

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной техническими средствами обучения. Излагаемый материал иллюстрируется с использованием классной доски. Познавательная деятельность обучающихся активизируется созданием проблемных ситуаций различного уровня.

При подготовке к лекции рекомендуется повторить ранее изученный материал, это дает возможность получить необходимые разъяснения преподавателя непосредственно в ходе занятия. Большая часть преподаваемого в ходе различных занятий учебного материала не может запечатлеться в памяти. Поэтому рекомендуется вести конспект, главное требование к которому быть систематическим, логически связанным, ясным и кратким. По окончании занятия обязательно в часы самостоятельной подготовки, по возможности в этот же день, повторить изучаемый материал и доработать конспект.

14.2 Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы имеют целью практическое освоение обучающимися научно-теоретических положений изучаемой учебной дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо получить у преподавателя задание на занятие, уяснить тему, цели, учебные вопросы, повторить теоретический материал, изучить меры безопасности при отработке учебных вопросов занятия и при работе с контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. Разобраться в форме отчетности и подготовиться к ней. В ходе лабораторного занятия после инструктажа по мерам безопасности отработать учебные вопросы согласно заданию и требованиям преподавателя. По выполнении лабораторной работы обучающиеся представляют отчет и защищают его.

14.3 Подготовка к зачету с оценкой

При подготовке к зачету с оценкой большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Радиоизмерения»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

В ходе самостоятельной подготовки к зачету с оценкой при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.



15 Формат сведений о РПД и ее согласовании

Рабочая программа дисциплины представляет собой компонент образовательной программы специалитета по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота» 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» и соответствует учебному плану, утвержденному 31 января 2018 г. и действующему для курсантов (студентов), принятых на первый курс, начиная с 2013 года.

Авторы программы:

профессор кафедры TOP


(должность, подпись, Ф.И.О.)

Ермоленко И. А.

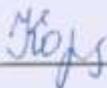
доцент кафедры TOP


(должность, подпись, Ф.И.О.)

Власова К. В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретических основ радиотехники (протокол № 10 от «20» июня 2018 г.)

И. о. зав. кафедрой



/Коротей Е. В./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии радиотехнического факультета (протокол № 6 от 27 июня 2018 г.)

Председатель методической комиссии



/А. Г. Жестовский/

Согласовано

начальник отдела

мониторинга и контроля



/Ю. В. Борисевич/