	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 1 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»	
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

/ В.А. Баженов /

27 июня 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
«МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ»
(наименование дисциплины)

базовой части образовательной программы
специалитета

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»
(код и наименование специальности)


специализаций:

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»
(код и наименование специализации)

«Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»
(код и наименование специализации)

Факультет **радиотехнический (РТФ)**
(наименование)

Кафедра **судовых радиотехнических систем (СРТС)**
(наименование)

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 2 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 «Моделирование систем и процессов» является формирование у обучаемых профессиональных компетенций в проектно-конструкторской и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности в соответствии с ОП специальности 25.05.03 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, которая достигается:

- изучением общих вопросов теории моделирования;
- изучением методов построения математических моделей и формального описания процессов и систем радиотехнического назначения;
- привитием навыков по применению математических моделей для проведения вычислительных экспериментов и решения оптимизационных задач с помощью современных пакетов прикладных программ.

2 Результаты освоения дисциплины ОПК-5, ПК-17, ПК-24

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
<p>ОПК-5: Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p>ОПК-5.1: Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • возможности компьютера, как средства получения информации; • основные определения понятий в смежных предметных областях. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать INTERNET для извлечения информации; • создавать и редактировать технические



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»

ОПК-5.2: Способность работать с компьютером как средством управления информацией

тексты, содержащие математические формулы и графику.

- применять полученные навыки и умения для решения профессиональных задач.

Должен владеть:

- навыками обслуживания компьютера;
- навыками работы в локальной сети;
- навыками работы с традиционными носителями информации.

Должен знать:

- законы природы, используемые при построении математических моделей объектов и процессов;
- роль математического моделирования в профессиональной инженерной деятельности;
- методы математического описания объектов и явлений в природе и технике.

Должен уметь:

- строить математические модели (ММ) простых объектов и выполнять качественный анализ ММ;
- применять стандартные программные средства для реализации ММ на ПК;
- ставить оптимизированные задачи и находить оптимальные условия функционирования ММ и объекта моделирования.

Должен владеть:

- навыками проведения вычислительных экспериментов и анализа их результатов.
- навыками работы с прикладными программами, используемыми в деятельности радиоинженера.
- навыками эффективного использования компьютера для представления в доступной и понятной форме результатов своей профессиональной деятельности.



ПК-17: Способность развивать творческую инициативу, рационализаторскую и изобретательскую деятельность, внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники, внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности

Этапы формирования компетенций:

ПК-17.1: Способность развивать творческую инициативу, рационализаторскую и изобретательскую деятельность

Должен знать:


- структуру международной классификации изобретений; этапы проведения и виды патентных исследований;
- отличительные особенности изобретения, промышленного образца, полезной модели и товарного знака;
- признаки рационализаторского предложения.

Должен уметь:


- осуществлять сбор и анализ информации по конструкторско-технологическим решениям прототипа объекта изобретения, по условиям его работы, по конструктивным и эксплуатационным недостаткам, по затратам на его изготовление и обслуживание;
- четко формулировать задачи создания объекта изобретения, выделять среди них главные и второстепенные;
- определять основные принципы и недостатки известных решений рассматриваемой задачи, формулировать свои предложения по их устранению.

Должен владеть:

- типовыми приемами разрешения технических противоречий;
- эвристическими методами и приемами поиска новых идей и рациональных конструкторско-технологических решений;

 БГАРФ	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 5 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»	
	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»

<p>ПК-17.3: Способность внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • методами решения изобретательских и инженерных задач <p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классификацию моделей по способу их реализации, характеру и закономерности изменения фазовых переменных, внутренних и внешних параметров; • виды моделирования и их этапы; • системный подход в моделировании. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять моделирование детерминированных сигналов с использованием современных пакетов прикладных программ; • осуществлять имитационное моделирование случайных сигналов с использованием современных пакетов прикладных программ; • осуществлять имитационное моделирование функционирования отдельных функциональных звеньев в составе радиотехнических систем различного назначения с использованием современных пакетов прикладных программ. <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами математического моделирования процессов и систем; • навыками оценки результатов модельных экспериментов; • навыками использования пакета прикладных программ MathCAD для прогнозирования изменения параметров и характеристик типовых узлов радиоприемных устройств при замене в них отдельных элементов.
<p>ПК-24: Способность анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием</p>	

 БГАРФ	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 6 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»	
	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»


<p>проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p>ПК-24.1: Способность анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований.</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятие объекта профессиональной деятельности: предмета, средств, цели и задач технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, а также правила выполнения работы (технология процесса профессиональной деятельности) и условий ее организации. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить формализованное описание оцениваемых количественных и качественных параметров объекта профессиональной деятельности. <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расчетно-аналитическими и инструментальными методами оценки показателей качества объектов профессиональной деятельности. • опытом проведения квалитетической процедуры объектов технической эксплуатации транспортного радиооборудования.
---	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: роль математического моделирования в профессиональной деятельности инженера, законы природы, используемые при построении математических моделей, классификацию математических моделей, применяемых в сфере будущей профессиональной деятельности, понятия и методы, используемые при построении математических моделей.

Уметь: применять математические методы на подготовительных этапах моделирования, проводить вычислительный эксперимент и оценивать его результаты, осуществлять выбор метода решения основных оптимизационных задач с применением математических моделей.

Владеть: навыками реализации математических моделей простых объектов, выполнения качественного анализа математических моделей, упрощения математических моделей, применения стандартных программных

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 7 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

средств для реализации математических моделей на ПК, решения оптимизационных задач и определения оптимальных условий функционирования математической модели и объекта моделирования.


3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.17 «Моделирование систем и процессов» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО.

Для успешного освоения данной дисциплины курсантам требуются знания по дисциплинам:

- «Высшая математика» в части решения линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков, операций над комплексными числами, применения прямого и обратного преобразований Лапласа и Фурье и их свойств;
- «Электротехника и электроника» в части знания основных параметров, временных и частотных характеристик линейных и нелинейных электрических цепей, основ методов комплексных амплитуд и операторного метода и навыков их применения для анализа линейных и нелинейных электрических цепей;
- «Радиотехнические цепи и сигналы» в части знания параметров радиосигналов с различными видами модуляции и манипуляции, спектрального метода анализа радиотехнических устройств и навыков его применения для оценки селективных свойств радиоприемных устройств;
- «Антенны и устройства СВЧ» в части знания основных параметров и способов согласования антенн с входными цепями радиоприемных устройств;
- «Схемотехника» в части знания схемотехнических решений усилителей радиочастоты и низких частот, преобразователей частоты, демодуляторов радиосигналов с различными типами модуляции.

Знания, умения и навыки, полученные курсантами в результате изучения дисциплины «Моделирование систем и процессов», необходимы для успешного освоения дисциплин специализаций, в которых рассматриваются вопросы проектирования радиоэлектронных устройств и систем и исследования основных параметров, характеристик, свойств радиоэлектронного оборудования различного радиотехнического назначения: «Системы связи и телекоммуникации», «Средства морской радиосвязи», «Спутниковые и радиорелейные системы радиосвязи», «Цифровая обработка сигналов» и т.д.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 8 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

4 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы моделирования

Тема 1. Понятие моделирования и модели. Классификация моделей.

Классификация моделей по способу реализации (физическая, математическая (аналитическая и имитационная) и полунатурная модель), по характеру изменения значений переменных и параметров (модель с непрерывным временем и модель с дискретным временем, детерминированная модель, статистическая модель).

Тема 2. Процесс моделирования.

Этапы процесса моделирования: постановка задачи; определение системы; решение о необходимости моделирования; формулирование модели; трансляция модели; проверка модели; планирование исследования; экспериментирование; интерпретация результатов; реализация и документирование.

Тема 3. Системный подход в моделировании.

Применение принципа декомпозиции при моделировании радиотехнической системы. Иерархическая структура радиотехнической системы: радиосистема, радиоканал, радиоустройство, функциональное звено, схемный элемент. Способы упрощения структуры модели: объединение нескольких составных частей в один блок, исключение из модели структурных блоков, существенно не влияющих на процесс функционирования системы в целом, замена воздействий нескольких структурных блок на разных участках системы на приведенное воздействие на одном участке.

Тема 4. Свойства модели: адекватность, устойчивость, чувствительность.

Оценка адекватности модели реальной радиотехнической системе. Выбор критериев соответствия. Применение методов математической статистики при оценке адекватности модели. Проверка устойчивости модели: апостериорная проверка устойчивости, оценка устойчивости модели по критерию Уилкоксона. Проверка чувствительности модели к изменению параметров рабочей нагрузки и внутренних параметров.

Раздел 2. Математические модели воздействий на радиоустройства

Тема 1. Классификация воздействий и радиосигналов. Элементарные сигналы.

Понятие воздействия, радиосигнала, помехи. Математические модели сигналов как функции времени и информативных параметров (амплитуда, фаза, частота): детерминированная функция времени, случайная величина, функция времени, зависящая от случайного параметра, система случайных величин (или случайный вектор), случайная функция времени (или

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 9 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

случайный процесс), случайная функция нескольких независимых переменных, например, времени и координат (или случайное поле), случайный поток событий. Описание типовых элементарных сигналов: единичная импульсная функция, прямоугольный импульс, гауссов импульс, функция отсчетов, функция Коши, функция Хэвисайда, гармоническое колебание, АМ сигнал.

Тема 2. Дискретизация и квантование непрерывных воздействий.

Представление сигналов при моделировании во временной и частотной формах. Прямое и обратное преобразования Фурье. Дискретное представление сигналов отсчетами. Спектральная трактовка дискретизации. Весовые и базисные координатные функции. Дискретное временное представление. Регулярное и нерегулярное представление. Теорема Котельникова. Фinitные сигналы. Восстановление непрерывной функции по ее отсчетам. Ошибка восстановления (интерполяции). Шумы квантования.

Раздел 3. Методы и алгоритмы моделирования воздействий

Тема 1. Моделирование детерминированных сигналов

Классификация методов моделирования: явный метод, табличный метод, метод порождающих уравнений, метод формирующего фильтра. Моделирование аналоговых радиосигналов методом решения дифференциального уравнения. Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов функциональным методом.


Тема 2. Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов методом комплексной огибающей.

Сущность метода комплексной огибающей. Понятие квадратурных составляющих. Формирование комплексной огибающей гармонического сигнала, расстроенного относительно опорного колебания по частоте. Комплексные огибающие модулированных сигналов. Формирование комплексной огибающей АМ сигнала, расстроенного относительно опорного колебания по частоте. Формирование комплексной огибающей ФМ сигнала, расстроенного относительно опорного колебания по частоте.

Раздел 4. Моделирование нелинейных систем

Тема 1. Классификация нелинейных систем.

Нелинейные безынерционные системы. Функциональные разомкнутые системы. Функциональные замкнутые системы. Нелинейные инерционные системы. Выбор частоты дискретизации для моделирования нелинейных систем. Моделирование нефункциональных нелинейных систем путем применения алгоритмов численного решения системы нелинейных дифференциальных уравнений.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 10 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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. Моделирование нелинейных радиотехнических устройств.

Модели перемножителя, синхронного детектора, резонансного ограничителя амплитуды, амплитудного детектора, фазового детектора, частотного детектора, когерентного детектора. Моделирование процесса формирования радиосигнала ЛЗЕ, моделирование воздействия суммы радиосигнала ЛЗЕ и гармонической помехи на входное устройство и усилитель радиочастоты радиоприемника.

Раздел 5. Моделирование случайных процессов с заданными вероятностными, числовыми и энергетическими характеристиками

Тема 1. Виды шумов и помех в системах радиосвязи

Аддитивные помехи: сосредоточенные по спектру, сосредоточенные по времени (импульсные), флуктуационные. Статистические характеристики флуктуационной помехи. Мультипликативные помехи. Модель флуктуационной помехи типа «белый шум», модель узкополосной помехи с гауссовым законом распределения, модель мультипликативной помехи с распределением по Релею, модель импульсной помехи с логнормальным законом распределения.

Тема 2. Алгоритм формирования моделей аддитивных и мультипликативных помех.

Этапы алгоритма. Процедура формирования случайного процесса в виде отсчетов СВ с равномерным законом распределения в заданном интервале значений. Процедура формирования широкополосного случайного процесса с гауссовским законом распределения и ограниченным спектром. Процедура формирования узкополосного СП с нормальным (гауссовским) законом распределения. Процедура формирования СП с распределением Релея. Процедура формирования логнормального закона распределения СП. Процедура построения гистограммы распределения вероятности СВ. Применение критерия Пирсона для оценки адекватности модельных шумов и помех.


Раздел 6. Статистическое моделирование многолучевых радиоканалов

Тема 1. Введение в моделирование многолучевых каналов.

Комплексная огибающая сигнала на входе приемника радиотехнической системы. Канал с дискретной многолучевостью. Понятие замираний в радиоканале с многолучевостью. Мелкомасштабные и крупномасштабные замирания.

Тема 2. Моделирование медленных замираний.

Регулярная и статистическая составляющая потерь мощности сигнала при распространении. Эмпирическая модель Хата для оценки регулярной составляющей ослабления сигнала. Модель статистической составляющей ослабления как случайный процесс с логнормальным законом распределения.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 11 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 3. Моделирование быстрых замираний.

Модель Кларка. Квазигармоническое представление квадратурных составляющих суммы парциальных сигналов на входе радиоприемника. Статистические характеристики сигнала в многолучевом канале с райсовскими замираниями. Спектральная плотность средней мощности сигнала в канале Кларка. Методика имитации каналов с замираниями.

Раздел 7. Оптимизация параметров электронных схем

Тема 1. Алгоритмы оптимизации параметров электронных схем.


Основные определения. Основной интеграционный алгоритм. Поиск вдоль линии. Методы спуска при минимизации. Среднеквадратические целевые функции.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 12 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

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 – 5 (4 ЗЕТ, 144 час.)					
Раздел 1. Общие вопросы моделирования	3	-	-	7	10
Тема 1. Понятие моделирования и модели. Классификация моделей.	1	-	-	2	3
Тема 2. Процесс моделирования.	1	-	-	1	2
Тема 3. Системный подход в моделировании.	1	-	-	2	3
Тема 4. Свойства модели: адекватность, устойчивость, чувствительность.	-	-	-	2	2
Раздел 2. Математические модели воздействий на радиоустройства	3	4	-	6	13
Тема 1. Классификация воздействий и радиосигналов. Элементарные сигналы.	1	4	-	2	7
Тема 2. Дискретизация и квантование непрерывных воздействий.	2	-	-	4	6
Раздел 3. Методы и алгоритмы моделирования воздействий	4	10	-	6	20
Тема 1. Моделирование детерминированных сигналов.	2	4	-	2	8
Тема 2. Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов методом комплексной огибающей.	2	6	-	4	12
Раздел 4. Моделирование нелинейных систем	2	10	-	8	20
Тема 1. Классификация нелинейных систем.	1	-	-	2	3
Тема 2. Моделирование нелинейных радиотехнических устройств.	1	10	-	6	17
Раздел 5. Моделирование случайных процессов с заданными вероятностными, числовыми и энергетическими характеристиками	2	12	-	6	20
Тема 1. Виды шумов и помех в системах радиосвязи	1	-	-	3	4
Тема 2. Алгоритм формирования моделей аддитивных и мультипликативных помех.	1	12	-	3	16

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 13 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 5.1

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Раздел 6. Статистическое моделирование многолучевых радиоканалов	6	-	-	9	15
Тема 1. Введение в моделирование многолучевых каналов.	2	-	-	3	5
Тема 2. Моделирование медленных замираний.	2	-	-	3	5
Тема 3. Моделирование быстрых замираний.	2	-	-	3	5
Раздел 7. Оптимизация параметров электронных схем.	2	-	-	6	8
Тема 1. Алгоритмы оптимизации параметров электронных схем. Основные определения. Основной интеграционный алгоритм. Поиск вдоль линии. Методы спуска при минимизации. Среднеквадратические целевые функции.	2	-	-	6	8
Подготовка к сдаче и сдача экзамена (контроль)	-	-	-	-	36
Итого по дисциплине	24	36	-	48	144

Учебным планом предусмотрено изучение материала также и в интерактивных формах в объеме 18 часов, в том числе посредством проведения тестирования изученного материала, работа в малых группах (по 3-5 человек) на лабораторных и практических занятиях.


Таблица 5.2 – Структура дисциплины по заочной форме обучения

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Курс 3 сессия 3 (4 ЗЕТ, 144 час.)					
Раздел 1. Общие вопросы моделирования	2	-	-	24	26
Тема 1. Понятие моделирования и модели. Классификация моделей.	0,5	-	-	6	6,5
Тема 2. Процесс моделирования.	0,5	-	-	6	6,5
Тема 3. Системный подход в моделировании.	0,5	-	-	6	6,5
Тема 4. Свойства модели: адекватность, устойчивость, чувствительность.	0,5	-	-	6	6,5

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 14 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 5.2

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Раздел 2. Математические модели воздействий на радиоустройства	1	-	-	13	14
Тема 1. Классификация воздействий и радиосигналов. Элементарные сигналы.	0,5	-	-	6	6,5
Тема 2. Дискретизация и квантование непрерывных воздействий.	0,5	-	-	7	7,5
Раздел 3. Методы и алгоритмы моделирования воздействий	1	6	-	14	21
Тема 1. Моделирование детерминированных сигналов.	0,5	-	-	7	7,5
Тема 2. Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов методом комплексной огибающей.	0,5	6	-	7	13,5
Раздел 4. Моделирование нелинейных систем	1	-	-	26	27
Тема 1. Классификация нелинейных систем.	-	-	-	6	6
Тема 2. Моделирование нелинейных радиотехнических устройств.	1	-	-	7	7,5
Раздел 5. Моделирование случайных процессов с заданными вероятностными, числовыми и энергетическими характеристиками	-	-	-		
Тема 1. Виды шумов и помех в системах радиосвязи	-	-	-	6	6
Тема 2. Алгоритм формирования моделей аддитивных и мультипликативных помех.	-	-	-	7	7
Раздел 6. Статистическое моделирование многолучевых радиоканалов	1	-	-	20	21
Тема 1. Введение в моделирование многолучевых каналов.	1	-	-	6	6,5
Тема 2. Моделирование медленных замираний.	-	-	-	7	7
Тема 3. Моделирование быстрых замираний.	-	-	-	7	7

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 15 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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	Всего
Раздел 7. Оптимизация параметров электронных схем.	-	-	-	6	6
Тема 1. Алгоритмы оптимизации параметров электронных схем. Основные определения. Основной интеграционный алгоритм. Поиск вдоль линии. Методы спуска при минимизации. Среднеквадратические целевые функции.	-	-	-	6	6
Выполнение контрольной работы				20	20
Подготовка к сдаче и сдача экзамена (контроль)	-	-	-	-	9
Итого по дисциплине	6	6	0	123	144

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 16 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

6 Лабораторные работы

Таблица 6.1 – Лабораторные работы по очной форме обучения


Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
Семестр – 5 (осенний)			
1	2.1	Математическое моделирование типовых (элементарных) воздействий на радиотехническое устройство в среде MathCAD	4
2	3.1	Моделирование аналоговых радиосигналов с различными формами модуляции функциональным методом в среде MathCAD	4
3	3.2	Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов методом комплексной огибающей в среде MathCAD	6
4	4.2	Модельные исследования эффекта блокирования в преселекторе устройства приема и обработки сигналов в среде MathCAD	10
5	5.2	Моделирование случайных процессов с заданными вероятностными и числовыми характеристиками в среде MathCAD	12
Всего			36

Таблица 6.2 – Лабораторные работы по заочной форме обучения

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
Сессия 3			
3	3.2	Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов методом комплексной огибающей в среде MathCAD	6
Всего			6

7 Практические занятия


Не предусмотрены.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 17 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 – 5(осенний)			
1	<p>Тема СРС «Понятие моделирования и модели. Классификация моделей» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Классификация моделей по характеру изменения значений переменных и параметров (модель с непрерывным временем и модель с дискретным временем, детерминированная модель, статистическая модель).</p>	2	Конспект лекций
2	<p>Тема СРС «Процесс моделирования» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Этапы процесса моделирования: интерпретация результатов; реализация и документирование.</p>	1	Конспект лекций
3	<p>Тема СРС «Системный подход в моделировании» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Способы упрощения структуры модели: объединение нескольких составных частей в один блок, исключение из модели структурных блоков, существенно не влияющих на процесс функционирования системы в целом, замена воздействий нескольких структурных блок на разных участках системы на приведенное воздействие на одном участке.</p>	2	Конспект лекций
4	<p>Тема СРС «Свойства модели: адекватность, устойчивость, чувствительность» включает следующие учебные вопросы:</p> <p>Проверка устойчивости модели: апостериорная проверка устойчивости, оценка устойчивости модели по критерию Уилкоксона. Проверка чувствительности модели к изменению параметров рабочей нагрузки и внутренних параметров.</p>	2	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 18 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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
5	<p>Тема СРС «Классификация воздействий и радиосигналов. Элементарные сигналы» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Описание типовых элементарных сигналов: единичная импульсная функция, прямоугольный импульс, гауссов импульс, функция отсчетов, функция Коши, функция Хэвисайда, гармоническое колебание, АМ сигнал.</p>	2	Конспект лекций
6	<p>Тема СРС «Дискретизация и квантование непрерывных воздействий» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Финитные сигналы. Восстановление непрерывной функции по ее отсчетам. Ошибка восстановления (интерполяции). Шумы квантования.</p>	4	Конспект лекций
7	<p>Тема СРС «Моделирование детерминированных сигналов» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Моделирование аналоговых радиосигналов методом решения дифференциального уравнения.</p>	2	Конспект лекций
8	<p>Тема СРС «Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов методом комплексной огибающей» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Формирование комплексной огибающей ФМ сигнала, расстроенного относительно опорного колебания по частоте.</p>	4	Конспект лекций
9	<p>Тема СРС «Классификация нелинейных систем» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Моделирование нефункциональных нелинейных систем путем применения алгоритмов численного решения системы нелинейных дифференциальных уравнений.</p>	8	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 19 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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
10	<p>Тема СРС «Виды шумов и помех в системах радиосвязи» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Классификация шумов и помех в системах радиосвязи; математические модели шумов и помех в системах радиосвязи</p>	3	Конспект лекций
11	<p>Тема СРС «Алгоритм формирования моделей аддитивных и мультипликативных помех» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Осуществление проверки разработанных моделей шумов на соответствие вероятностным, числовым и спектральным характеристикам.</p>	3	Конспект лекций
12	<p>Тема СРС «Моделирование нелинейных радиотехнических устройств» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Моделирование процесса формирования радиосигнала ЛЗЕ, моделирование воздействия суммы радиосигнала ЛЗЕ и гармонической помехи на входное устройство и усилитель радиочастоты радиоприемника.</p>	6	Конспект лекций
13	<p>Тема СРС «Введение в моделирование многолучевых каналов» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Понятие замираний в радиоканале с многолучевостью. Мелкомасштабные и крупномасштабные замирания.</p>	3	Конспект лекций
14	<p>Тема СРС «Моделирование медленных замираний» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Модель статистической составляющей ослабления как случайный процесс с логнормальным законом распределения.</p>	6	Конспект лекций
Всего за дисциплину		48	



	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 20 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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
Семестр – 5(осенний)			
1	<p>Тема СРС «Понятие моделирования и модели. Классификация моделей» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Классификация моделей по способу реализации (физическая, математическая (аналитическая и имитационная) и полунатурная модель), по характеру изменения значений переменных и параметров (модель с непрерывным временем и модель с дискретным временем, детерминированная модель, статистическая модель).</p>	6	Конспект лекций
2	<p>Тема СРС «Процесс моделирования» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Этапы процесса моделирования: постановка задачи; определение системы; решение о необходимости моделирования; формулирование модели; трансляция модели; проверка модели; планирование исследования; экспериментирование; интерпретация результатов; реализация и документирование.</p>	6	Конспект лекций
3	<p>Тема СРС «Системный подход в моделировании» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Применение принципа декомпозиции при моделировании радиотехнической системы. Иерархическая структура радиотехнической системы: радиосистема, радиоканал, радиоустройство, функциональное звено, схемный элемент. Способы упрощения структуры модели: объединение нескольких составных частей в один блок, исключение из модели структурных блоков, замена воздействий нескольких структурных блок на разных участках системы на приведенное воздействие на одном участке.</p>	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 21 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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
4	<p>Тема СРС «Свойства модели: адекватность, устойчивость, чувствительность» включает следующие учебные вопросы:</p> <p>Оценка адекватности модели реальной радиотехнической системе. Выбор критериев соответствия. Применение методов математической статистики при оценке адекватности модели. Проверка устойчивости модели: апостериорная проверка устойчивости, оценка устойчивости модели по критерию Уилкоксона. Проверка чувствительности модели к изменению параметров: рабочей нагрузки и внутренних.</p>	6	Конспект лекций
5	<p>Тема СРС «Классификация воздействий и радиосигналов. Элементарные сигналы» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Понятие воздействия, радиосигнала, помехи. Математические модели сигналов как функции времени и информативных параметров (амплитуда, фаза, частота): детерминированная функция времени, случайная величина, функция времени, зависящая от случайного параметра, система случайных величин (или случайный вектор), случайная функция времени (или случайный процесс), случайная функция нескольких независимых переменных, например, времени и координат (или случайное поле), случайный поток событий. Описание типовых элементарных сигналов: единичная импульсная функция, прямоугольный импульс, гауссов импульс, функция отсчетов, функция Коши, функция Хэвисайда, гармоническое колебание, АМ сигнал.</p>	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 22 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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
6	<p>Тема СРС «Дискретизация и квантование непрерывных воздействий» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Представление сигналов при моделировании во временной и частотной формах. Прямое и обратное преобразования Фурье. Дискретное представление сигналов отсчетами. Спектральная трактовка дискретизации. Весовые и базисные координатные функции. Дискретное временное представление. Регулярное и нерегулярное представление. Теорема Котельникова. Фinitные сигналы. Восстановление непрерывной функции по ее отсчетам. Ошибка восстановления (интерполяции). Шумы квантования.</p>	7	Конспект лекций
7	<p>Тема СРС «Моделирование детерминированных сигналов» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Классификация методов моделирования: явный метод, табличный метод, метод порождающих уравнений, метод формирующего фильтра. Моделирование аналоговых радиосигналов методом решения дифференциального уравнения. Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов функциональным методом.</p>	7	Конспект лекций
8	<p>Тема СРС «Моделирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов методом комплексной огибающей» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Сущность метода комплексной огибающей. Понятие квадратурных составляющих. Формирование комплексной огибающей гармонического сигнала, расстроенного относительно опорного колебания по частоте. Комплексные огибающие модулированных сигналов. Формирование комплексной огибающей АМ, ФМ сигналов, расстроенных относительно опорного колебания по частоте.</p>	7	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 23 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 «Классификация нелинейных систем» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Нелинейные безынерционные системы. Функциональные разомкнутые системы. Функциональные замкнутые системы. Нелинейные инерционные системы. Выбор частоты дискретизации для моделирования нелинейных систем. Моделирование нефункциональных нелинейных систем путем применения алгоритмов численного решения системы нелинейных дифференциальных уравнений.</p>	6	Конспект лекций
10	<p>Тема СРС «Моделирование нелинейных радиотехнических устройств» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Модели перемножителя, синхронного детектора, резонансного ограничителя амплитуды, амплитудного детектора, фазового детектора, частотного детектора, когерентного детектора. Моделирование процесса формирования радиосигнала ЛЗЕ, моделирование воздействия суммы радиосигнала ЛЗЕ и гармонической помехи на входное устройство и усилитель радиочастоты радиоприемника.</p>	7	Конспект лекций
11	<p>Тема СРС «Виды шумов и помех в системах радиосвязи» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Аддитивные помехи. Мультипликативные помехи. Модель флуктуационной помехи типа «белый шум», модель узкополосной помехи с гауссовым законом распределения, модель мультипликативной помехи с распределением по Релею, модель импульсной помехи с логнормальным законом распределения.</p>	6	Конспект лекций

 БГАРФ	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 24 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
	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
12	<p>Тема СРС «Алгоритм формирования моделей аддитивных и мультипликативных помех» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Этапы алгоритма. Процедуры формирования случайного процесса в виде отсчетов СВ с равномерным законом распределения в заданном интервале значений, широкополосного случайного процесса с гауссовским законом распределения и ограниченным спектром, узкополосного СП с нормальным (гауссовским) законом распределения. с распределением Релея, логнормального закона распределения СП. Процедуры проверки адекватности моделей шумов</p>	7	Конспект лекций
13	<p>Тема СРС «Введение в моделирование многолучевых каналов» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Комплексная огибающая сигнала на входе приемника радиотехнической системы. Канал с дискретной многолучевостью. Понятие замираний в радиоканале с многолучевостью. Мелкомасштабные и крупномасштабные замирания.</p>	6	Конспект лекций
14	<p>Тема СРС «Моделирование медленных замираний» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Регулярная и статистическая составляющая потерь мощности сигнала при распространении. Эмпирическая модель Хата для оценки регулярной составляющей ослабления сигнала. Модель статистической составляющей ослабления как случайный процесс с логнормальным законом распределения.</p>	7	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 25 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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
15	<p>Тема СРС «Моделирование быстрых замираний» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Модель Кларка. Квазигармоническое представление квадратурных составляющих суммы парциальных сигналов на входе радиоприемника. Статистические характеристики сигнала в многолучевом канале с райсовскими замираниями. Спектральная плотность средней мощности сигнала в канале Кларка. Методика имитации каналов с замираниями.</p>	7	Конспект лекций
16	<p>Тема СРС «Алгоритмы оптимизации параметров электронных схем» включает в себя следующие учебные вопросы:</p> <p>Основные определения. Основной интеграционный алгоритм. Поиск вдоль линии. Методы спуска при минимизации. Среднеквадратические целевые функции.</p>	6	Конспект лекций
17	<p>Контрольная работа, состоящая из совокупности типовых задач по компьютерному моделированию систем и процессов</p>	20	Защита контрольной работы
Всего за дисциплину		123	

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 26 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

9.1 Основная литература

Таблица 9.1

1	Наименование	Кол-во
1.1	Пец А.В., Волхонская Е.В., Жестовский А.Г., Коротей Е.В. Вычислительная математика (приложение компьютерной алгебры к радиотехнике): учеб.пособие/ А.В. Пец [и др.]. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2014. – 107 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	60 экз.

9.2 Дополнительная литература


Таблица 9.2

2	Наименование	Кол-во
2.1	Монаков А. А. Математическое моделирование радиотехнических систем: учебное пособие для студентов и аспирантов, обучающихся по направлению "Радиотехника" / А. А. Монаков. - СПб.: Лань, 2016. - 148 с.: ил. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	2 экз.
2.2	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения технических вузов / Н. В. Голубева. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2016. - 193 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	4 экз.

9.3 Учебно-методические разработки

Таблица 9.3

3	Наименование	Кол-во
3.1	Моделирование систем и процессов: методические указания и контрольные задания для студентов вузов по специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" заочной формы обучения / И. А. Дороднова ; БГАРФ ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград: Изд-во БГАРФ, 2015. - 38 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	23 экз.
3.2	Моделирование систем и процессов: методические указания по выполнению лабораторных работ для курсантов/студентов специальности "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" всех форм обучения / Е. В. Волхонская, Е. В. Коротей; БГАРФ ФГБОУ ВО "КГТУ". - Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. - 87 с.: граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 63. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	24 экз.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 27 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 Информационные технологии, программное обеспечение и интернет-ресурсы дисциплины

10.1 Информационные технологии

Законодательно-правовая электронно-поисковая база по дисциплине «Моделирование систем и процессов», 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/elib/ebs/>
- 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 (договор №673-03/2017К от 23. 03.2017г., бессрочно): <https://elibrary.ru>
- ЭБС "IPRbooks": <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС ИЦ "Академия": <http://www.academia-moscow.ru/elibrary>
- Российский морской регистр судоходства. <http://rs-class.org/ru/>

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

Компьютерный класс кафедры СРТС № 316 имеет 7 посадочных мест, оборудованных персональными компьютерами со следующим доступным программным обеспечением:

- 1) Microsoft Desktop Education. Операционные системы: Microsoft Windows Desktop operating systems, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 Open Value Subscription (срок действия: три года);
- 2) Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition;
- 3) MathCad 14.0 M020;
- 4) Программное обеспечение NI LabView (National Instruments Software);
- 5) Программное обеспечение, распространяемое по лицензии GNU General Public License (лицензия на свободное программное обеспечение, созданная в рамках проекта GNU, по которой автор передаёт программное обеспечение в общественную собственность):
 - 7-Zip 9.20;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 28 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

- Adobe Flash Player 11 ActiveX & Plugin 32-bit;
- Google Chrome;
- Java 7 Update 21;
- Java SE Development Kit 7 Update 21;
- K-Lite Mega Codec Pack 9.7.5;
- MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK;
- NVIDIA nView 140.62;
- NVIDIA Графический драйвер 327.23;

10.3 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы, применяемые при изучении дисциплины, включают в себя обучающие фильмы по охране труда при работе с электроустановками, пожарной и электробезопасности, электронный каталог библиотечного фонда БГАРФ:

1. Электронная информационная образовательная среда БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»: <http://eios.bgarf.ru/login/index.php>.
2. Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов: <http://electrichelp.ru/>
3. Электронный каталог библиотеки «БГАРФ»:
<http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>
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.


	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 29 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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 11.1 – Материально-техническое обеспечение лекционных занятий

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 302, Лекционная аудитория - для проведения лекционных занятий	<u>Специализированная мебель:</u> - рабочее место преподавателя: стол 2 шт. б/н, стул 1шт. б/н.; - ученические столы – парты 16 шт., б/н.; (48 посадочных мест); <u>Технические средства обучения:</u> - ПК (в комплекте) -1 шт. - Проектор подвесной NEC –инв. №31360272 – 1 шт. - Плазменный телевизор LG - 2шт.	Microsoft Windows XP Professional 2002 SP3; Microsoft Office 2003; Антивирус Касперского 6.0; Mathcad 14.0; Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition

11.2 Материально-техническое обеспечение для лабораторных занятий

Таблица 11.2 – Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

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 316, Компьютерный класс – для проведения практических занятий и лабораторных работ	<u>Специализированная мебель:</u> - стол преподавателя- 1 шт., б/н.; - стул– 1шт., б/н.; - ученические столы - 5 шт. б/н; - классная доска - 1 шт. б/н; - стулья – 17 шт. - столы компьютерные – 9 шт. <u>Технические средства обучения:</u> - ПК (в комплекте) – 9 шт., инв.№№ 003305 - 003314 Площадь -45 кв.м. Посадочных мест – 7	7-Zip 9.20 OS Windows7 Adobe Flash Player 11 ActiveX & Plugin 32-bit Google Chrome HI-TECH C51-lite V9.60PL0 HI-TECH PICC lite V9.60PL0 Java 7 Update 21 Java SE Development Kit 7 Update 21 K-Lite Mega Codec Pack 9.7.5 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK Mathcad 14.0 M020

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 30 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Microsoft Office - профессиональный выпуск версии 2003 NVIDIA nView 140.62 NVIDIA Графический драйвер 327.23 National Instruments Software Программное обеспечение PTC MathCad – 100 лицензий Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition Программное обеспечение LabView – 6 лицензий (РТФ, каф. СРТС, №318)

11.3 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется библиотечный фонд вуза, библиотека, кабинеты (аудитории) кафедры СРТС и секции ТОР, которые указаны ниже. Помещения для самостоятельной работы – читальный зал электронных ресурсов (аудитория 129) и читальный зал (аудитория 132) – г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1 – оснащенные специализированной мебелью (столы для чертежей) и компьютерной техникой (14 компьютеров) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, со специализированным программным обеспечением:

1. AutoCAD 2018 – Договор №1100019954636 от 13.10.2016;
2. Mathcad 2015 – Лицензия 2723088 от 25.07.2013;
3. САБ Ирбис 64-2018.1 – лицензия № 698/1 от 11.07.2016 с ежегодным обновлением;
4. Интернет-версия «Гарант» – Договор № 04/19АО от 29.01.2019;
5. НЭБ РФ – Национальная электронная библиотека НЭБ – договор 101/НЭБ/2366 от 19.08.2017 для всего университетского комплекса;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 31 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» Контракт №06 от 11.03.2019 для всего университетского комплекса;
7. ЭБС IPRbooks ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №4228/18 от 04.06.2018 – 15.07.2019 для всего университетского комплекса;
8. Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы: Microsoft Windows Desktop operating systems, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 от 2016-06-30 Open Value Subscription – все Windows и Office – Контракт №0335100016118000073 – от 5.07.2018;
9. Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Total Space Security Russian Edition, госконтракт № 13/13/18AB от 23.01.2018 г.;
10. ООО «ЭБС ЛАНЬ» – Договор № 22/18АО от 24.04.2018 для всего университетского комплекса.

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.	Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Microsoft Open Value Subscription (Microsoft Desktop Education , по соглашению V9002148 Open Value Subscription) Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS

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.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 32 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

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 студентов с нарушением 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 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 «экранная 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:

- Задания к контрольной работе по дисциплине «Моделирование систем и процессов» для студентов заочной формы обучения;
- Задания и контрольные вопросы по выполнению лабораторных работ;
- Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств;
- Перечень типовых экзаменационных вопросов по дисциплине «Моделирование систем и процессов».

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 33-1 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

13 Особенности преподавания и освоения дисциплины

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

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы.

Изучение разделов 2, 3, 4, 5 сопровождается лабораторными занятиями (для заочной формы обучения предусмотрены лабораторные занятия по разделу 3), в ходе которых происходит закрепление теоретических знаний, формирование и совершенствование умений, навыков и компетенций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном ПК и необходимым программным обеспечением.

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

Лабораторные занятия проводятся с целью приобретения курсантами и студентами умений и навыков по компьютерному моделированию, необходимых в научно-исследовательской и инженерной деятельности обучающихся.


В ходе лабораторных занятий обучающиеся приобретают навыки по моделированию радиотехнических устройств, процессов, систем и проведению модельных исследований их функционирования в части оценки качественных показателей, параметров и т.п.

Формирование теоретических знаний, обучающихся обеспечивается проведением лекционных занятий в течение пятого семестра обучения для дневной формы и 3 курса (сессия 2) заочной формы обучения.

Лабораторные и лекционные занятия сопровождаются использованием авторских рабочих и демонстрационных программ.

Контроль знаний в ходе изучения дисциплины осуществляется в виде текущих контролей, а также итоговой аттестации в форме экзамена в пятом и учебном семестре для дневной формы обучения и 2 сессии 3 курса для заочной.

Текущие контроли (защита лабораторных работ, контрольной работы для студентов заочной формы, контроль выполнения заданий на самостоятельную работу для курсантов дневной и студентов заочной формы обучения) предназначены для проверки хода и качества усвоения курсантами (студентами) учебного материала и стимулирования их учебной работы. Они

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 33-2 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

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. Их результаты учитываются при выставлении оценок в ходе текущих аттестаций.

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

Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос из тематики разделов по дисциплине в данном семестре и один практический вопрос (задачу).

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

Подготовка к экзамену ведется по конспекту лекций, рекомендуемым к изучению в начале курса учебникам и учебным пособиям. В ходе подготовки к экзамену преподаватель проводит консультацию, на которой доводится порядок проведения экзамена и даются ответы на вопросы, вызвавшие затруднения у курсантов (студентов) в процессе подготовки.


Экзамен проводится в день, указанный в расписании занятий.

Курсант (студент), прибывший для сдачи экзамена, докладывает экзаменатору, принимающему экзамен, 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 необходимые пояснения записывает и изображает на полученном листе в форме удобной для использования при устном ответе экзаменатору.

После ответа на теоретические вопросы курсант (студент) излагает методы и ход решения полученной задачи и приводит листинг программы с необходимыми комментариями.

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

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 33-3 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

обучающегося по тому или иному вопросу, задаются дополнительные вопросы.

Во время экзамена должна соблюдаться дисциплина и порядок, разговоры курсантов (студентов) между собой не допускаются. Если во время экзамена 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 на экзамене материалами, различного рода записями, техническими средствами, неуказанными 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 экзамена. Положительная оценка («**отлично**», «**хорошо**», «**удовлетворительно**») заносится в экзаменационную (зачетную) ведомость и зачетную книжку курсанта (студента). Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется только в экзаменационную (зачетную) ведомость.

14 Методические указания по освоению дисциплины

Курс разработан таким образом, чтобы дать обучающимся твёрдые знания о методологии моделирования и системного подхода к нему, широко используемых методах моделирования сигналов, радиотехнических устройств, систем и проведения модельных исследований их свойств и параметров с применением современных пакетов прикладных программ для ПК. Фундаментальность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях.

14.1 Подготовка к лекционным занятиям

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

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 34 из 35
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
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»		

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 модельных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с актуальным при освоении дисциплины программным обеспечением.

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 ПК. 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 экзамену

При подготовке к экзамену 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.

В ходе самостоятельной подготовки к экзамену 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.

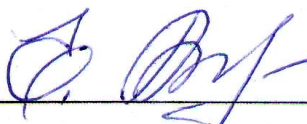
	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 35 из 35
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем и процессов»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям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

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 СРТС



Волхонская Е. В.

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судовых радиотехнических систем

(протокол № 9 от «18» июня 2018 г.)

Зав. кафедрой



/Волхонская Е. В./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии радиотехнического факультета

(протокол № 6 от 27 июня 2018 г.)

Председатель методической комиссии

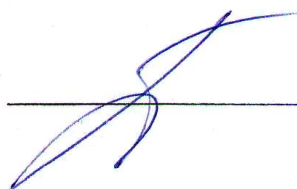


/А.Г. Жестовский/

Согласовано

начальник отдела

мониторинга и контроля



/Ю.В. Борисевич/