	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»	
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	
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
«АНТЕННЫ И УСТРОЙСТВА СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ»
(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»		стр. 2
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
Версия: I	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, профессиональных и конвенционных компетенций, позволяющих обучаемым самостоятельно: проводить анализ направленных свойств и электрических характеристик антенно-фидерных устройств судового и телекоммуникационного радиооборудования по заданной конструкции проволочной или апертурных антенн, в том числе с использованием пакетов прикладных программ; проводить экспериментальное определение амплитудных характеристик направленности и электрических характеристик антенно-фидерных устройств судового и телекоммуникационного радиооборудования с использованием специализированной контрольно-измерительной аппаратуры; прогнозировать изменение направленных свойств и электрических параметров антенно-фидерных устройств при изменении геометрии антенн в процессе их эксплуатации и смене значения рабочей частоты.

2 Результаты освоения дисциплины (ОК-7, ПК-2, ПК-4, ПК-17, ПК-24, ПК-25, КК-5)

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; • осуществлять подбор литературы при выполнении заданий на самостоятельную работу;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 3
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
	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"> • 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"> • основные характеристики проволочных и апертурных антенн; • методы измерения амплитудной характеристики направленности и поляризационной характеристики антенны; • методы измерения входного сопротивления антенны и элементов матрицы рассеяния СВЧ устройств; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить выбор контрольно-измерительной аппаратуры в составе лабораторной установки для измерения полевых и электрических характеристик антенно-фидерных устройств; • проводить выбор частотного диапазона для проведения измерения полевых и электрических характеристик антенно-фидерных устройств; • проводить выбор метода и условий проведения измерения полевых и электрических характеристик антенно-фидерных устройств;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 4
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	
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
<p>Готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем (ПК-4)</p> <p>Этапы формирования компетенции: ПК-4.2: Готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования</p>	<p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения измерений амплитудной характеристики направленности и поляризационной характеристики проволочных антенн; • навыками проведения измерений входного сопротивления проволочных антенн; <p>навыками измерения элементов матрицы рассеяния СВЧ устройств.</p> <p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • особенности направленных свойств различных типов проволочных (штыревых, Г- и Т-образных антенн, симметричного вибратора, линейных антенных решеток, щелевых, спиральных, логопериодических, петлевых и директорных антенн) и апертурных антенн (открытый конец волновода, рупорные и зеркальные антенны); • требования к направленным свойствам и электрическим параметрам антенн транспортного радиоэлектронного оборудования; • требования к электрическим характеристикам СВЧ устройств антенно-фидерной техники в составе транспортного радиоэлектронного оборудования; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить выбор типа антенны в составе транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с назначением оборудования и рабочим частотным диапазоном; • проводить расчет конструктивных параметров проволочных антенн по заданным рабочему частотному диапазону и требованиям к направленным свойствам антенны;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 5
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового 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"> • проводить расчет конструктивных параметров апертурных антенн по заданным рабочему частотному диапазону и требованиям к направленным свойствам антенны; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками использования пакета прикладных программ MathCAD для расчета характеристик направленности и входного сопротивления проволочных антенн; • навыками использования пакета прикладных программ MathCAD для расчета характеристик направленности апертурных антенн; • навыками использования пакета прикладных программ MMANA-GAL для расчета характеристик направленности и входного сопротивления проволочных антенн.
<p>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 (ПК-17)</p> <p>Этапы формирования компетенции: ПК-17.2: Способность внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники в практику</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конструкции и способы питания микрополосковых антенн СВЧ диапазона; • методы, лежащие в основе современного программного обеспечения по расчету характеристик многоэлементных антенн; • методы, лежащие в основе современного программного обеспечения по расчету характеристик апертурных антенн; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять выбор материала и размеров подложки микрополосковых антенн в соответствии с рабочим частотным диапазоном;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 6
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 выбор количества и размеров излучающих элементов микрополосковых антенн в соответствии с рабочим частотным диапазоном; • осуществлять выбор способа питания микрополосковых антенн в соответствии с типом конструкции и рабочим частотным диапазоном; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета направленных свойств микрополосковых антенн СВЧ диапазона в среде MathCAD; • навыками расчета электрических характеристик микрополосковых антенн СВЧ диапазона в среде MathCAD; • навыками расчета направленных свойств апертурных антенн СВЧ диапазона в среде MathCAD.
<p>Способность анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик (ПК-24)</p> <p>Этапы формирования компетенции: 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"> • способы питания элементов линейных антенных решеток и соответствующие им режимы работы; • физические основы влияния земли на диаграмму направленности антенны, расположенной над ее поверхностью; • принцип действия СВЧ устройств и физический смысл элементов матрицы рассеяния;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 7
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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
	<p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить оценку характеристик излучения линейной антенной решетки и прогнозировать динамику изменения направленных свойств при изменении числа облучателей, расстояний между ними и способа их питания на основе специализированного программного обеспечения; • проводить оценку степени влияния проводящей поверхности (земли) на направленные характеристики антенны в зависимости от типа почвы, высоты поднятия антенны над данной поверхностью и рабочего диапазона частот на основе специализированного программного обеспечения; • проводить оценку степени влияния типа облучателя зеркальной антенны и его расположения относительно фокальной оси на направленные свойства антенны на основе программного обеспечения MathCAD; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками оценки ширины диаграммы направленности, относительного уровня боковых лепестков и коэффициента направленного действия антенны по результатам экспериментального определения ее амплитудной характеристики направленности; • навыками оценки комплексного входного сопротивления антенны по результатам экспериментального определения коэффициента стоячей волны в фидере и фазы коэффициента отражения от его конца; • навыками оценки элементов матрицы рассеяния СВЧ устройств по результатам экспериментального определения уровня сигнала при различных направлениях передачи энергии.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 8
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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
<p>Способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности (ПК-25)</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p>ПК-25.2: Способность решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы метода наведенных ЭДС; • основы теории цепей с распределенными параметрами и теории многополюсников; • основы апертурного метода и метода поверхностных токов; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить расчет собственных и взаимных сопротивлений линейных излучающих элементов; • проводить расчет распределения клеммных токов (входных) токов излучающих элементов открытой (логопериодические, директорные, спиральные антенны) и замкнутой (кольцевые антенны) структуры; • проводить расчет распределения компонент плотности тока на поверхности рефлектора апертурных антенн; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками моделирования поля излучения многоэлементных антенн (логопериодические, директорные антенны) и проведения исследования их направленных свойств в среде MathCAD; • навыками моделирования поля излучения проволочных антенн замкнутого типа (кольцевые антенны) и проведения исследования их направленных свойств в среде MathCAD; • навыками моделирования поля излучения апертурных антенн (зеркальные антенны) и проведения исследования их направленных свойств в среде MathCAD.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 9
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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
<p>Способность выполнять действия, связанные с эксплуатацией, профилактическим ремонтом и обслуживанием оборудования радиосвязи и радионавигации в соответствии с кодексом ПДНВ, положениями Регламента радиосвязи и конвенции СОЛАС (КК-5)</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p>КК-5.1: Способность выполнять действия, связанные с эксплуатацией оборудования радиосвязи и радионавигации в соответствии с кодексом ПДНВ, положениями Регламента радиосвязи и конвенции СОЛАС</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • типы и основные параметры антенн ПВ/КВ диапазона, используемые на судах; • типы судовых УКВ антенн и их основные параметры; • типы судовых антенн станций спутниковой связи и их основные параметры; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить расчет параметров судовых линейных антенн; • проводить расчет статической емкости, собственной длины волны и приведенной длины антенны; • проводить расчет согласующих устройств; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками оценки влияния металлических конструкций на характеристики судовых антенн; • навыками исследования параметров судовых антенн на моделях; • навыками экспериментального исследования приёмных магнитных антенн;
<p>КК-5.2: Способность выполнять действия, связанные с профилактическим ремонтом и обслуживанием оборудования радиосвязи и радионавигации в соответствии с кодексом ПДНВ, положениями Регламента радиосвязи и конвенции СОЛАС</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования, предъявляемые к судовым КВ- и УКВ-антеннам; • основные направления решения задачи электромагнитной совместимости УКВ-средств радиосвязи; • требования, предъявляемые к антенным устройствам судовых терминалов системы ИНМАРСАТ;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 10
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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
	<p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять тип антенны, соответствующий заданному типу судового радиооборудования; • определять необходимость проведения профилактических и ремонтных работ по результатам измерения сопротивления изоляции судовых антенн; • устанавливать необходимость в приспособление для предотвращения обрыва судовых Г- и Т-образных антенн в соответствии с их размером и определять механическую прочность данного устройства; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выполнения действий, связанных с профилактическим обслуживанием металлических креплений судовых антенн; • навыками выполнения действий, связанных с профилактической проверкой сопротивления изоляции судовых антенн; • навыками выполнения действий, связанных с демонтажем судовых антенн.

В ходе изучения этой учебной дисциплины обучаемые должны:

Знать:

- классификацию, характеристики излучения и электрические параметры антенн;
- принцип действия основных типов проволочных антенн (симметричный и несимметричный вибраторы, Г- и Т-образные антенны, рамочная антенна, директорная антенна, логопериодическая антенна, спиральная антенна, линейная антенная решетка);
- принцип действия основных типов щелевых антенн;
- принцип действия основных типов апертурных антенн (рупорные антенны, зеркальные антенны, открытый конец волновода);
- виды фидерных линий и их назначение;
- виды согласующих и симметрирующих устройств;
- разновидности СВЧ устройств антенной техники и их назначение;
- требования к направленным свойствам антенн различного назначения;
- методы расчета поля излучения проволочных и апертурных антенн;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 11
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	
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»	

Уметь:

- проводить расчет диаграммы направленности, характеристик излучения и электрических параметров проволочных антенн, как аналитически, так и с использованием пакета прикладных программ MathCAD;
- проводить расчет диаграммы направленности и характеристик излучения апертурных антенн с использованием пакета прикладных программ MathCAD;
- проводить настройку и профилактическое обслуживание антенн;

Владеть:

- навыками проведения модельных исследований направленных свойств и электрических параметров проволочных и апертурных антенн с использованием пакетов прикладных программ MathCAD и MMANA-GAL.
- навыками экспериментального измерения амплитудной характеристики направленности антенн;
- навыками экспериментального измерения комплексного входного сопротивления проволочной антенны;
- навыками измерения модулей элементов матрицы рассеяния (коэффициентов отражения, прямых потерь и развязок).

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.32 «Антенны и устройства сверхвысоких частот» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО.

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

- «Высшая математика» в части отыскания интегралов, применения теории комплексных чисел;
- «Электротехника и электроника» в части знания основ метода комплексных амплитуд и навыков его применения, основ теории длинных линий, условий согласования генератора и нагрузки;
- «Электродинамика и распространение радиоволн» в части знания основных принципов распространения радиоволн в направляющих структурах; расчета поля излучения диполя Герца, элемента Гюйгенса; основных теорем и принципов электродинамики;

Знания, умения и навыки, полученные курсантами (студентами) в результате изучения дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот», необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- «Радиолокационные системы», «Радионавигационные системы», «Спутниковые и радиорелейные системы радиосвязи», «Электромагнитная совместимость», «Системы морской радиосвязи» в части знания

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 12
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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»		

видов антенн, применяемых на судах и в телекоммуникационных системах, их направленных свойств и электрических параметров.

4 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1. Предмет и задачи курса

Предмет и задачи курса «Антенны и устройства СВЧ», его роль в подготовке радиоинженеров, связь с другими дисциплинами. Краткое содержание курса, особенности его изучения.

Раздел 2. Основные положения теории антенн

Тема 1. Антенна. Классификация, характеристики излучения и электрические параметры антенн

Понятие антенны. Классификация и основные типы антенных устройств. Понятия амплитудной, фазовой, нормированной характеристик направленности и диаграммы направленности излучения антенн. Способы представления диаграмм направленности. Параметры, характеризующие направленные свойства излучения антенн: ширина диаграммы направленности по полю и по мощности, коэффициент направленного действия и коэффициент усиления, относительный уровень боковых лепестков. Электрические параметры антенн в режиме передачи: действующая длина, входное сопротивление, сопротивление излучения и сопротивление потерь. Эквивалентная схема передающей антенны. Частотные характеристики и параметры антенн: амплитудно-частотная характеристика, рабочий диапазон частот. Параметры приемных антенн: характеристика направленности, коэффициент направленного действия, внутреннее сопротивление, действующая длина, эффективная площадь, шумовая температура. Эквивалентная схема приемной антенны. Поляризационные параметры: коэффициент эллиптичности.

Тема 2. Методы определения электромагнитного поля антенн

Задача об излучении электромагнитных волн в строгой электродинамической постановке: метод электродинамических потенциалов, понятие электрического и магнитного токов, принцип перестановочной двойственности и принцип эквивалентных токов. Элементарные излучатели электромагнитных волн: электрический, магнитный, апертурный, щелевой.

Тема 3. Система идентичных излучателей. Поле излучения бесконечно тонкого проводника с током и плоской площадки

Системы, состоящие из конечного числа идентичных излучателей. Теорема перемножения диаграмм направленности и метод наведенных ЭДС. Понятие антенной решетки. Излучение бесконечно тонкого проводника с током конечной длины и бесконечно тонкой плоской идеально проводящей площадки произвольной формы. Понятие апертуры.


Тема 4. Принцип взаимности в теории приемных антенн

Применение принципа взаимности в теории приемных антенн. Функционирование приемных антенн в режиме слабого и сильного сигналов в диапазонах ДВ-КВ и УКВ.

Раздел 3. Проволочные антенны

Тема 1. Теория симметричного вибратора

Понятие симметричного электрического вибратора. Задача об излучении симметричного электрического вибратора в строгой электродинамической постановке. Решение

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 13
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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»		

задачи об излучении симметричного вибратора на основе его представления в виде неоднородной длинной линией разомкнутой на конце: распределение тока и заряда вдоль вибратора, характеристики и параметры излучения, и их зависимость от геометрических размеров вибратора. Понятие полуволнового симметричного электрического вибратора. Основные свойства и параметры его излучения.

Тема 2. Направленное действие системы излучателей

Эквидистантные линейные антенные решетки, состоящие из конечного числа симметричных электрических вибраторов. Основные режимы излучения. Характеристики и параметры излучения в различных режимах. Понятие антенны бегущей волны.

Тема 3. Взаимное влияние вибраторов

Излучение системы, состоящей из двух параллельных симметричных электрических вибраторов. Взаимные сопротивления параллельных полуволновых вибраторов. Понятия директора и рефлектора.

Тема 4. Учет влияния земли на излучение антенн

Учет влияния земли на характеристики излучения и параметры антенн на основе метода зеркальных изображений. Особенности излучения горизонтального и вертикального вибраторов, расположенных вблизи идеально проводящей плоской поверхности. Особенности излучения горизонтального и вертикального вибраторов, расположенных вблизи поверхности земли с конечной проводимостью. Понятия пространственной и земной радиоволн.

Тема 5. Несимметричные антенны

Понятие несимметричного вибратора. Несимметричный вертикальный заземленный вибратор. Основные характеристики и параметры излучения. Способы увеличения мощности излучения: использование нагрузки емкостного типа на верхнем конце вибратора, компенсация реактивной составляющей входного сопротивления антенны реактивными элементами.

Тема 6. Настроенные симметричные антенны. Заземленные антенны

Основные типы вибраторных антенн: настроенный полуволновый симметричный вибратор, шлейф-вибратор Пистолькорса, директорные антенны (антенна типа «волновой канал»), шунтовый вибратор, диполь Надененко, биконический вибратор, логопериодические антенны, штыревые антенны. Г- и Т-образные антенны, зонтичные антенны. Параметры, характеристики, особенности конструкции и расчета. Области применения.

Тема 7. Рамочные антенны

Рамочные антенны. Характеристики и параметры излучения. Антенный эффект. Метод экранирования рамочной антенны как основной метод устранения антенного эффекта. Ферритовая рамочная антенна: особенности конструкции и расчета, области применения. Гониометры: конструкция, принцип действия и область применения.

Тема 8. Спиральные антенны


Спиральные антенны. Конструкция и принцип действия. Характеристики, параметры и особенности излучения. Особенности расчета и область применения.

Раздел 4. Щелевые антенны

Тема 1. Прямолинейная и плоская щелевые антенны

Идеализированная прямолинейная щелевая антенна. Характеристики и параметры излучения. Устройство плоских щелевых антенн. Особенности питания и области применения.

Тема 2. Волноводно-щелевые антенны

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 14
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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»		

Волноводно-щелевые антенны. Принцип действия и возбуждение волноводно-щелевых антенн. Направленность излучения и области применения волноводно-щелевых антенн.

Раздел 5. Апертурные антенны

Тема 1. Открытый конец волновода

Излучатели в виде открытого конца прямоугольного волновода. Направленные свойства излучения, основные недостатки и область применения подобных излучателей.

Тема 2. Рупорные антенны

Рупорные антенны. Основные разновидности рупорных антенн: Н-секториальный рупор, Е-секториальный рупор, пирамидальный рупор. Параметры и характеристики их излучения. Расчет рупорных антенн. Области применения.

Тема 3. Зеркальные антенны

Зеркальные антенны. Устройство и принцип действия зеркальных антенн. Классификация зеркальных антенн. Уравнение профиля зеркала и его геометрические характеристики. Апертурный метод расчета поля излучения. Характеристики и параметры излучения. Облучатели зеркальных антенн: основные требования к облучателям, основные типы облучателей, их характеристики и области применения. Приближенный расчет параболоидной зеркальной антенны. Предельный коэффициент направленного действия. Смещение облучателя из фокуса зеркала и управление диаграммой направленности антенны.

Раздел 6. Антенные системы с управляемой диаграммой направленности

Тема 1. Фазированные антенные решетки

Понятие фазированной антенной решетки. Классификация фазированных антенных решеток. Способы электрического управления положением антенного луча. Многолучевые антенные решетки. Антенные решетки с обработкой сигнала.


Раздел 7. Устройства СВЧ

Тема 1. Фидерные системы

Фидерные линии передачи. Функциональное назначение и требования, предъявляемые к фидерным линиям. Классификация и особенности конструктивного исполнения. Воздушные линии: конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. Экранированные линии (радиочастотные кабели): конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. Полосковые линии передачи: конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. Волноводные линии передачи: особенности конструктивного исполнения, области применения. Волноводы прямоугольного сечения: структура поля в волноводе, основные параметры для волны основного типа (критическая длина волны и критическая частота, длина волны в волноводе, фазовая и групповая скорости распространения, коэффициент затухания, волновое сопротивление, рабочий диапазон частот). Возбуждение волноводов. Представление волноводной линии передачи в виде эквивалентной двухпроводной линии конечной длины.

Тема 2. Согласование антенн с фидерными линиями

Устройства согласования антенн с фидерными линиями. Основные методы узкополосного согласования: согласование с помощью четвертьволнового трансформатора и реактивного шлейфа, согласующе-симметрирующие устройства типа «U-колена» и «четвертьволновой стакан», согласование в волноводах с помощью реактивных элементов (волноводных диафрагм и штырей). Широкополосное согласование. Понятие трансформатора полных сопротивлений. Волноводные переходы: линейные, ступенчатые и экспоненциальные.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 15
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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. Четырехполюсные устройства СВЧ

Четырехполюсные устройства СВЧ. СВЧ фильтры. Основные принципы решения задач синтеза в СВЧ диапазоне. Конструктивное решение задачи построения СВЧ фильтров. Атенюаторы поглощающего и запредельного типов. Фазовращатели: диэлектрические и ферритовые.

Тема 4. Многополюсные устройства СВЧ

Многополюсные устройства СВЧ. Понятие нормированных волн. Матрица рассеяния и ее элементы. Волноводные тройники. Волноводные ответвители и волноводно-щелевые мосты. Циркуляторы. Антенный переключатель: функциональное назначение, состав, параметры, принцип работы.

Тема 5. Элементы волноводных трактов

Прочие элементы волноводного тракта: объемные резонаторы, согласованные нагрузки, сочленения и изгибы волноводов, короткозамыкающие поршни.

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	Контроль	Всего
Семестр – 5 (4 ЗЕТ, 144 час.)						
Раздел 1. Введение	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 1. Предмет и задачи курса	0,5	–	–	–	–	0,5
Раздел 2. Основные положения теории антенн	6,5	–	–	4	–	10,5
Тема 1. Антенна. Классификация, характеристики излучения и электрические параметры антенн	2	–	–	–	–	2
Тема 2. Методы определения электромагнитного поля антенн	1,5	–	–	–	–	1,5
Тема 3. Система идентичных излучателей. Поле излучения бесконечно тонкого проводника с током и плоской площадки	2	–	–	–	–	2
Тема 4. Принцип взаимности в теории приемных антенн	1	–	–	4	–	5
Раздел 3. Проволочные антенны	7	20	–	10	–	37
Тема 1. Теория симметричного вибратора	2	–	–	–	–	2
Тема 2. Направленное действие системы излучателей	1	6	–	–	–	7
Тема 3. Взаимное влияние вибраторов	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 4. Учет влияния земли на излучение антенн	0,5	4	–	–	–	4,5
Тема 5. Несимметричные антенны	1	–	–	–	–	1
Тема 6. Настроенные симметричные антенны. Заземленные антенны	–	–	–	6	–	6
Тема 7. Рамочные антенны	1	4	–	4	–	9
Тема 8. Спиральные антенны	1	6	–	–	–	7

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 16
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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	Контроль	Всего
Раздел 4. Щелевые антенны	–	–	–	8	–	8
Тема 1. Прямолинейная и плоская щелевые антенны	–	–	–	4	–	4
Тема 2. Волноводно-щелевые антенны	–	–	–	4	–	4
Раздел 5. Апертурные антенны	3,5	–	–	–	–	3,5
Тема 1. Открытый конец волновода	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 2. Рупорные антенны	1	–	–	–	–	1
Тема 3. Зеркальные антенны	2	–	–	–	–	2
Раздел 6. Антенные системы с управляемой диаграммой направленности	1,5	–	–	–	–	1,5
Тема 1. Фазированные антенные решетки	1,5	–	–	–	–	1,5
Раздел 7. Устройства СВЧ	5	4	–	26	–	35
Тема 1. Фидерные системы	2	–	–	6	–	8
Тема 2. Согласование антенн с фидерными линиями	1	–	–	6	–	7
Тема 3. Четырехполюсные устройства СВЧ	1	–	–	4	–	5
Тема 4. Многополосные устройства СВЧ	1	4	–	6	–	11
Тема 5. Элементы волноводных трактов	–	–	–	4	–	4
Выполнение и защита РГР	–	–	–	12	–	12
Подготовка к сдаче и сдача экзамена	–	–	–	–	36	36
Итого по дисциплине	24	24	–	60	36	144
	48					

Учебным планом предусмотрено изучение материала также и в интерактивных формах в объеме 10 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	Контроль	Всего
Курс – 4. Сессия – 3 (4 ЗЕТ, 144 час.)						
Раздел 1. Введение	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 1. Предмет и задачи курса	0,5	–	–	–	–	0,5
Раздел 2. Основные положения теории антенн	1,5	–	–	16	–	17,5
Тема 1. Антенна. Классификация, характеристики излучения и электрические параметры антенн	1,5	–	–	–	–	1,5
Тема 2. Методы определения электромагнитного поля антенн	–	–	–	6	–	6

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 17
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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
Тема 3. Система идентичных излучателей. Поле излучения бесконечно тонкого проводника с током и плоской площадки	–	–	–	6	–	6
Тема 4. Принцип взаимности в теории приемных антенн	–	–	–	4	–	4
Раздел 3. Проволочные антенны	4	8	–	29	–	41
Тема 1. Теория симметричного вибратора	2	–	–	–	–	2
Тема 2. Направленное действие системы излучателей	–	–	–	6	–	6
Тема 3. Взаимное влияние вибраторов	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 4. Учет влияния земли на излучение антенн	0,5	4	–	–	–	4,5
Тема 5. Несимметричные антенны	–	–	–	6	–	6
Тема 6. Настроенные симметричные антенны. Заземленные антенны	–	–	–	6	–	6
Тема 7. Рамочные антенны	1	4	–	5	–	10
Тема 8. Спиральные антенны	–	–	–	6	–	6
Раздел 4. Щелевые антенны	–	–	–	8	–	8
Тема 1. Прямолинейная и плоская щелевые антенны	–	–	–	4	–	4
Тема 2. Волноводно-щелевые антенны	–	–	–	4	–	4
Раздел 5. Апертурные антенны	2	–	–	18	–	20
Тема 1. Открытый конец волновода	–	–	–	6	–	6
Тема 2. Рупорные антенны	–	–	–	6	–	6
Тема 3. Зеркальные антенны	2	–	–	6	–	8
Раздел 6. Антенные системы с управляемой диаграммой направленности	–	–	–	6	–	6
Тема 1. Фазированные антенные решетки	–	–	–	6	–	6
Раздел 7. Устройства СВЧ	–	–	–	30	–	30
Тема 1. Фидерные системы	–	–	–	6	–	6
Тема 2. Согласование антенн с фидерными линиями	–	–	–	6	–	6
Тема 3. Четырехполюсные устройства СВЧ	–	–	–	6	–	6
Тема 4. Многополюсные устройства СВЧ	–	–	–	6	–	6
Тема 5. Элементы волноводных трактов	–	–	–	6	–	6
Выполнение и защита контрольной работы	–	–	–	12	–	12
Подготовка к сдаче и сдача экзамена	–	–	–	–	9	9
Итого по дисциплине	8	8	–	119	9	144
	16					

	«Балтийская государственная академия рыбопромышленного флота»		стр. 18
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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	3.2	Исследование направленных свойств излучения линейных антенных решеток	4
2	3.4	Исследование влияния земли на характеристики вибраторных антенн	4
3	3.7	Исследование основных параметров магнитной рамочной антенны	4
4	3.8	Исследование основных параметров цилиндрической спиральной антенны	4
5	3.2, 3.8	Исследование основных параметров линейной антенной решетки из излучателей в виде спиральных антенн	4
6	7.4	Исследование антенного переключателя	4
Итого по дисциплине			24

Таблица 6.2 – Лабораторные работы по заочной форме обучения

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
Курс – 4, Сессия – 3			
1	3.4	Исследование влияния земли на характеристики вибраторных антенн	4
2	3.7	Исследование основных параметров магнитной рамочной антенны	4
Итого по дисциплине			8

7 Практические занятия


Не предусмотрены.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 19
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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	РГР «Анализ направленных свойств и электрических параметров проволочных и апертурных антенн»: содержит 4 индивидуальных задания для каждого курсанта по темам «Теория симметричного вибратора», «Учет влияния земли на излучение антенн», «Направленное действие системы излучателей», «Рамочные антенны» и «Зеркальные антенны».	12	Защита отчета по РГР
2	Тема СРС «Принцип взаимности в теории приемных антенн» включает следующие учебные вопросы: • Функционирование приемных антенн в режиме слабого и сильного сигналов в диапазонах ДВ-КВ и УКВ.	4	Конспект лекций
3	Тема СРС «Настроенные симметричные антенны. Заземленные антенны» включает следующие учебные вопросы: • Основные типы вибраторных антенн: настроенный полуволновый симметричный вибратор, шлейф-вибратор Пистолькорса, директорные антенны (антенна типа «волновой канал»), шунтовый вибратор, диполь Надененко, биконический вибратор, логопериодические антенны. Параметры, характеристики, особенности конструкции и расчета. Области применения. • Заземленные антенны: штыревые антенны, Г- и Т-образные антенны, зонтичные антенны. Параметры, характеристики, особенности конструкции и расчета. Области применения.	6	Конспект лекций
4	Тема СРС «Рамочные антенны» включает следующие учебные вопросы: • Гониометры: конструкция, принцип действия и область применения.	4	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 20
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	
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 «Прямолинейная и плоская щелевые антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Идеализированная прямолинейная щелевая антенна. Характеристики и параметры излучения. • Устройство плоских щелевых антенн. Особенности питания и области применения. 	4	Конспект лекций
6	<p>Тема СРС «Волноводно-щелевые антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Волноводно-щелевые антенны. Принцип действия и возбуждение волноводно-щелевых антенн. • Направленность излучения и области применения волноводно-щелевых антенн. 	4	Конспект лекций
7	<p>Тема СРС «Фидерные системы» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Фидерные линии передачи. Функциональное назначение и требования, предъявляемые к фидерным линиям. Классификация и особенности конструктивного исполнения. • Воздушные линии: конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. • Экранированные линии (радиочастотные кабели): конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. • Полосковые линии передачи: конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. • Волноводные линии передачи: особенности конструктивного исполнения, области применения. 	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 21
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
8	<p>Тема СРС «Согласование антенн с фидерными линиями» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Согласующе-симметрирующие устройства типов «U-колени» и «четвертьволновой стакан». • Согласование в волноводах с помощью реактивных элементов (волноводных диафрагм и штырей). • Волноводные переходы: линейные, ступенчатые и экспоненциальные. 	6	Конспект лекций
9	<p>Тема СРС «Четырехполюсные устройства СВЧ» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Атеннуаторы поглощающего и заградительного типов. • Фазовращатели: диэлектрические и ферритовые. 	4	Конспект лекций
10	<p>Тема СРС «Многополюсные устройства СВЧ» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Волноводные тройники. Волноводные ответвители и волноводно-щелевые мосты. • Циркуляторы. • Антенный переключатель: функциональное назначение, состав, параметры, принцип работы. 	6	Конспект лекций
11	<p>Тема СРС «Элементы волноводных трактов» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Прочие элементы волноводного тракта: объемные резонаторы, согласованные нагрузки, сочленения и изгибы волноводов, короткозамыкающие поршни. 	4	Конспект лекций
Итого по дисциплине		60	

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 22
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 курсанта по заочной форме обучения

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
Курс – 4, Сессия – 3			
1	Контрольная работа №1: содержит 4 индивидуальных задания для каждого курсанта по темам «Теория симметричного вибратора», «Учет влияния земли на излучение антенн», «Направленное действие системы излучателей», «Рамочные антенны» и «Зеркальные антенны».	12	Защита отчета по контрольной работе
2	Тема СРС «Методы определения электромагнитного поля антенн» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Задача об излучении электромагнитных волн в строгой электродинамической постановке: метод электродинамических потенциалов, понятие электрического и магнитного токов, принцип перестановочной двойственности и принцип эквивалентных токов. • Элементарные излучатели электромагнитных волн: электрический, магнитный, апертурный, щелевой. 	6	Конспект лекций
3	Тема СРС «Система идентичных излучателей. Поле излучения бесконечно тонкого проводника с током и плоской площадки» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Системы, состоящие из конечного числа идентичных излучателей. Теорема перемножения диаграмм направленности и метод наведенных ЭДС. Понятие антенной решетки. • Излучение бесконечно тонкого проводника с током конечной длины и бесконечно тонкой плоской идеально проводящей площадки произвольной формы. Понятие апертуры. 	6	Конспект лекций
4	Тема СРС «Принцип взаимности в теории приемных антенн» включает следующие учебные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Применение принципа взаимности в теории приемных антенн. • Функционирование приемных антенн в режиме слабого и сильного сигналов в диапазонах ДВ-КВ и УКВ. 	4	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 23
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 «Направленное действие системы излучателей» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эквидистантные линейные антенные решетки, состоящие из конечного числа симметричных электрических вибраторов. Основные режимы излучения. • Характеристики и параметры излучения в различных режимах. • Понятие антенны бегущей волны. 	6	Конспект лекций
6	<p>Тема СРС «Несимметричные антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понятие несимметричного вибратора. Несимметричный вертикальный заземленный вибратор. Основные характеристики и параметры излучения. • Способы увеличения мощности излучения: использование нагрузки емкостного типа на верхнем конце вибратора, компенсация реактивной составляющей входного сопротивления антенны реактивными элементами. 	6	Конспект лекций
7	<p>Тема СРС «Настроенные симметричные антенны. Заземленные антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные типы вибраторных антенн: настроенный полуволновый симметричный вибратор, шлейф-вибратор Пистолькорса, директорные антенны (антенна типа «волновой канал»), шунтовый вибратор, диполь Надененко, биконический вибратор, лог-периодические антенны. • Заземленные антенны: штыревые антенны, Г- и Т-образные антенны, зонтичные антенны. Параметры, характеристики, особенности конструкции и расчета. Области применения. 	6	Конспект лекций
8	<p>Тема СРС «Рамочные антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гониометры: конструкция, принцип действия и область применения. 	5	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 24
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 «Спиральные антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Спиральные антенны. Конструкция и принцип действия. Характеристики, параметры и особенности излучения. Особенности расчета и область применения. 	6	Конспект лекций
10	<p>Тема СРС «Прямолинейная и плоская щелевые антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Идеализированная прямолинейная щелевая антенна. Характеристики и параметры излучения. • Устройство плоских щелевых антенн. Особенности питания и области применения. 	4	Конспект лекций
11	<p>Тема СРС «Волноводно-щелевые антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Волноводно-щелевые антенны. Принцип действия и возбуждение волноводно-щелевых антенн. • Направленность излучения и области применения волноводно-щелевых антенн. 	4	Конспект лекций
12	<p>Тема СРС «Открытый конец волновода» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Излучатели в виде открытого конца прямоугольного волновода. Направленные свойства излучения, основные недостатки и область применения подобных излучателей. 	6	Конспект лекций
13	<p>Тема СРС «Рупорные антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Рупорные антенны. Основные разновидности рупорных антенн: Н-секториальный рупор, Е-секториальный рупор, пирамидальный рупор. Параметры и характеристики их излучения. • Расчет рупорных антенн. Области применения. 	6	Конспект лекций
14	<p>Тема СРС «Зеркальные антенны» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Приближенный расчет параболической зеркальной антенны. Предельный коэффициент направленного действия. • Смещение облучателя из фокуса зеркала и управление диаграммой направленности антенны. 	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 25
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
	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
15	<p>Тема СРС «Фазированные антенные решетки» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понятие фазированной антенной решетки. Классификация фазированных антенных решеток. • Способы электрического управления положением антенного луча. Многолучевые антенные решетки. Антенные решетки с обработкой сигнала. 	6	Конспект лекций
16	<p>Тема СРС «Фидерные системы» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Фидерные линии передачи. Функциональное назначение и требования, предъявляемые к фидерным линиям. Классификация и особенности конструктивного исполнения. • Воздушные линии: конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. • Экранированные линии (радиочастотные кабели): конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. • Полосковые линии передачи: конструктивное исполнение, основные параметры и характеристики, области применения. • Волноводные линии передачи: особенности конструктивного исполнения, области применения. • Волноводы прямоугольного сечения: структура поля в волноводе, основные параметры для волны основного типа (критическая длина волны и критическая частота, длина волны в волноводе, фазовая и групповая скорости распространения, коэффициент затухания, волновое сопротивление, рабочий диапазон частот). Возбуждение волноводов. Представление волноводной линии передачи в виде эквивалентной двухпроводной линии конечной длины. 	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 26
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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
17	<p>Тема СРС «Согласование антенн с фидерными линиями» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Устройства согласования антенн с фидерными линиями. Основные методы узкополосного согласования: согласование с помощью четвертьволнового трансформатора и реактивного шлейфа, согласующие-симметрирующие устройства типа «У-колени» и «четвертьволновой стакан», согласование в волноводах с помощью реактивных элементов (волноводных диафрагм и штырей). • Широкополосное согласование. Понятие трансформатора полных сопротивлений. • Волноводные переходы: линейные, ступенчатые и экспоненциальные. 	6	Конспект лекций
18	<p>Тема СРС «Четырехполосные устройства СВЧ» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Четырехполосные устройства СВЧ. СВЧ фильтры. Основные принципы решения задач синтеза в СВЧ диапазоне. Конструктивное решение задачи построения СВЧ фильтров. • Атенюаторы поглощающего и запредельного типов. • Фазовращатели: диэлектрические и ферритовые. 	6	Конспект лекций
19	<p>Тема СРС «Многополосные устройства СВЧ» включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Многополосные устройства СВЧ. Понятие нормированных волн. Матрица рассеяния и ее элементы. • Волноводные тройники. Волноводные ответвители и волноводно-щелевые мосты. Циркуляторы. • Антенный переключатель: функциональное назначение, состав, параметры, принцип работы. 	6	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 27
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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
20	Тема СРС «Элементы волноводных трактов» включает следующие учебные вопросы: • Прочие элементы волноводного тракта: объемные резонаторы, согласованные нагрузки, сочленения и изгибы волноводов, короткозамыкающие поршни.	6	Конспект лекций
Итого по дисциплине		119	

9 Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

9.1 Основная литература


Таблица 9.1

1	Наименование	Кол-во
1.1	Антенны и устройства СВЧ: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для курсантов и студентов по специальностям 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» всех форм обучения / Е. В. Волхонская [и др.]; БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ». – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2017. – 223 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	18 экз. + Электр. ресурс

9.2 Дополнительная литература

Таблица 9.2

2	Наименование	Кол-во
2.1	Драбкин А. Л. Антенно-фидерные устройства: учебник / А. Л. Драбкин, В. Л. Зузенко, А. Г. Кислов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Советское радио, 1974. – 536 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	30 экз.
2.2	Вершков М. В. Судовые антенны: производственное издание / М. В. Вершков, О. Б. Миротворский. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1990. – 304 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	27 экз.
2.3	Вершков М. В. Судовые антенны: монография / М. В. Вершков. – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ЦНИИМФ, 2008. – 416 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	2 экз.
2.4	Кочержевский Г. Н. Антенно-фидерные устройства: учебник для вузов / Г. Н. Кочержевский, Г. А. Ерохин, Н. Д. Козырев. – М.: Радио и связь, 1989. – 352 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	39 экз.
2.5	Лавров А. С. Антенно-фидерные устройства: учебное пособие / А. С. Лавров, Г. Б. Резников. – М.: Советское радио, 1974. – 368 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	32 экз.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 28
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 9.2

2	Наименование	Кол-во
2.6	Коротковолновые антенны / Г. З. Айзенберг, С. П. Белоусов, Э. М. Журбенко; ред. Г. З. Айзенберг. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1985. – 535 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	3 экз.
2.7	Марков Г. Т. Антенны: учеб. / Г. Т. Марков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1975. – 528 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	10 экз.
2.8	Григорьев А. Д. Электродинамика и техника СВЧ: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электронные приборы и устройства" / А. Д. Григорьев. – М.: Высш. шк., 1990. – 334 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	50 экз.
2.9	Максимов В. М. Устройства СВЧ: основы теории и элементы тракта: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 654200 "Радиотехника", изучающих дисциплину "Устройства СВЧ и антенны" / В. М. Максимов. – М.: Сайнс-Пресс, 2002. – 74 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	2 экз.
2.10	Максимов В. М. Линии передачи СВЧ-диапазона: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 654200 "Радиотехника", изучающих дисциплину "Устройства СВЧ и антенны" / В. М. Максимов. – М.: Сайнс-Пресс, 2002. – 80 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	1 экз.
2.11	Семенов Н. А. Техническая электродинамика: учебное пособие / Н. А. Семенов. – М.: Связь, 1973. – 480 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	30 экз.
2.12	Фальковский О. И. Техническая электродинамика: учебник / О. И. Фальковский. – М.: Связь, 1978. – 432 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	11 экз.
2.13	Пименов Ю. В. Техническая электродинамика: учебное пособие / Ю. В. Пименов, В. И. Вольман, А. Д. Муравцов. – М.: Радио и связь, 2000. – 536 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	24 экз.

9.3 Учебно-методические разработки

Таблица 9.3

3	Наименование	Кол-во
3.1	Волхонская Е. В. Основы теории антенн [Текст]: учебное пособие по курсу "Антенны и РРВ" по специальностям 201300 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" и 200700 "Радиотехника" для курсантов дневной и заочной форм обучения / Е. В. Волхонская; Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству, БГАРФ. – Калининград: Изд-во БГАРФ. Ч.1. – 1999. – 103 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	88 экз.
3.2	Юшкевич О. Г. Антенны и распространение радиоволн: методические указания и контрольные задания для курсантов-заочников вузов по специальности 23.04 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" / О. Г. Юшкевич, Н. Ф. Юшкевич; БГАРФ. – Калининград: Изд-во БГАРФ. 1999. – 59 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	77 экз.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 29
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 «Антенны и устройства сверхвысоких частот», 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.kgtu.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

Компьютерный класс кафедры ТОР № 403 имеет 10 посадочных мест, оборудованных персональным компьютером со следующими доступными приложениями:

- 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, 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):

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 30
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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»		

- 7-Zip 9.20;
 - 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;
- 5) Комплект авторских виртуальных лабораторных работ:
- «Исследование направленных свойств линейных антенных решеток»;
 - «Исследование влияния земли на характеристики вибраторных антенн»;
 - «Исследование основных параметров цилиндрической спиральной антенны»;
 - «Исследование основных параметров линейной антенной решетки из излучателей в виде спиральных антенн».

10.3 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы, применяемые при изучении:

1. Электронная библиотечная система ФГБОУ ВО «КГТУ»:
<http://www.klgtu.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.


	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 31
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	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
г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 418, Лекционная аудитория – для проведения практических занятий и занятий лекционного типа	<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

Компьютерный класс кафедры ТОР № 403 имеет 10 посадочных мест, оборудованных персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением.

Лаборатория «Антенн и устройств СВЧ, электродинамики и распространения радиоволн» кафедры ТОР № 405 имеет 12 посадочных мест.


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. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 403, Компьютерный класс - для проведения лабораторных занятий	<u>Специализированная мебель:</u> - стол компьютерный - 11 шт., б/н.; - стул полумягкий – 11 шт., б/н.; - стул - 3 шт., б/н.; - доска белая (маркерная) - 1 шт. б/н. <u>Технические средства обучения:</u> 1. ПЭВМ – 11 шт.: - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004929; Монитор PHILIPS, 2008 б/н.; - Системный блок. Аффикс, 2008, Инв. № M000004930; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004931; Монитор, PHILIPS, 2008 б/н.;	Операционная система Microsoft Windows XP Professional 2002 SP3, Microsoft Office 2003. Соглашение V9002148 Open Value; Антивирус Касперский 6.0. Лицензия № 17E0-171225-104659-470-270; Mathcad 14.0. Соглашение SON № 2723088.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 32
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 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
	<ul style="list-style-type: none"> - Системный блок, Аффикс, 2008, Инв. № M000004932; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004933; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004934; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004935; Монитор Belinea, 2008, б/н.; - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004936; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок DEPO SN, Инв. № M000004937; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004938; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок DEPO SN, Инв. № 0158; Монитор PHILIPS, 2013, б/н. 	
<p>г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 405, Лаборатория антенн и устройств СВЧ, электродинамики и распространения радиоволн - для проведения лабораторных занятий</p>	<p><u>Специализированная мебель:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - стол лабораторный - 9 шт., б/н.; - стол одностумбовый - 1 шт., б/н.; - шкаф платяной - 1 шт., Инв. № 1995б; - стол двухстумбовый - 2 шт., б/н.; - кресло полумягкое с подлокотниками - 1 шт., б/н.; - стул полумягкий – 1 шт., б/н.; - стул 24 шт., б/н.; - шкаф книжный 1 шт., б/н.; - шкаф книжный с прозрачными дверцами 1 шт., б/н.; - полка подвесная 3 шт., б/н. <p><u>Технические средства обучения:</u></p> <p>1. Милливольтметр ВЗ-36 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4197, 1983 г., СССР, Инв. № 133373; - 6445, 1984 г., СССР, б/н.; 	

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 33
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 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
	<p>2. Милливольтметр ВЗ-38 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1527, 1978 г., СССР, Инв. № 3514(57); - 7249, 1988 г., СССР, Инв. № 135587; <p>3. Генератор ВЧ Г4-109, 900, 1989 г., СССР – 1 шт., б/н.;</p> <p>4. Генератор ВЧ Г4-129 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10127, 1987 г., СССР, Инв. № 133616; - 1803, 1988 г., СССР, Инв. № 133624; <p>5. Генератор ВЧ Г4-37А, 1156, 1971 г., СССР - 1 шт., б/н.;</p> <p>6. Блок питания ГКЧ-19А, 20283, 1972 г., СССР – 1 шт., б/н.;</p> <p>7. Анализатор спектра П.Ч. С4-27, ПЧ 808062, 1978 г., СССР – 1 шт., Инв. № 138492;</p> <p>Блок СВЧ С4-27, СВ 807024, 1978 г., СССР – 1 шт., Инв. № 138492;</p> <p>8. Микроамперметр Ф-195 – 2 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2105, 1984 г., СССР, Инв. № 133441; - 3305, 1984 г., СССР, Инв. № 133441; <p>9. Селективный микровольтметр DMS-4, 426, 1980 г., Польша - 1 шт., Инв. № 133845;</p> <p>10. Линия измерительная Р1-17, 204, 1976 г., СССР - 1 шт., б/н.;</p> <p>11. Измеритель полных сопротивлений РЗ-34, 08011, 1980 г., СССР – 1 шт., Инв. № 133192;</p> <p>12. Измеритель полных сопротивлений РЗ-33, 07038, 1978 г., СССР - 1 шт., б/н.;</p>	

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 34
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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 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
	13. Лабораторные макеты – 5 шт., б/н.: - Антенный переключатель; - Искусственная длинная линия; - Магнитная антенна; - Зоны Френеля; - Макет проводящей Земли; 14. Антенны - 15 шт.: - Логопериодическая антенна, Инв. № 430212; - Линейная антенная решетка – 1 шт., б/н.; - Спиральная антенна, б/н.; - Рупорные антенны – 4 шт., б/н.; - Симметричные вибраторы – 3 шт., б/н.; - Петлевые рамочные антенны – 5 шт., б/н.; 15. Штативы с нониусом – 2 шт.: - ПО-1, 1969 г., № 106938, Инв. № 06669; 16. - ПО-1, 1969 г., № 8695. Инв. № 06569.	

11.3 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется библиотечный фонд вуза, библиотека. Помещения для самостоятельной работы – читальный зал электронных ресурсов (аудитория 129) и читальный зал для самостоятельной работы (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;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 35
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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. НЭБ РФ – Национальная электронная библиотека НЭБ – договор 101/НЭБ/2366 от 19.08.2017 для всего университетского комплекса;
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 на кафедре

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. - Шкаф для литературы – 1 шт. Площадь – 15 кв. м.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional 2002 SP3, Microsoft Office 2003. Соглашение V9002148 Open Value; Антивирус Касперский 6.0. Лицензия № 17E0-171225-104659-470-270; Mathcad 14.0. Соглашение SON № 2723088.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 36
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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»		

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 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:

- типовые контрольные задания и вопросы, применяемые при защите лабораторных работ курсантами и студентами всех форм обучения;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 37
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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»		

- задания на РГР для курсантов очной формы обучения, ссылки на учебно-методические разработки, содержащие задания на контрольную работу для студентов заочной формы обучения;
- перечень и содержание заданий на самостоятельную работу для курсантов и студентов всех форм обучения;
- типовые экзаменационные вопросы и задания;
- 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 проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы.

Изучение разделов 3 и 7 сопровождается лабораторными занятиями, в ходе которых происходит закрепление теоретических знаний, формирование и совершенствование умений, навыков и компетенций.


Лабораторные занятия проводятся методом циклического сдвига в специализированной лаборатории. Учебно-лабораторная база для проведения лабораторных занятий обеспечивает экспериментальное подтверждение теоретического материала, рассматриваемого в дисциплине.

Перед началом занятий преподаватель проводит инструктаж по технике электробезопасности и пожарной безопасности.

Формирование знаний обучающихся, по типам проволочных и апертурных антенн, принципам их действия, основным характеристикам антенн, методам их расчета, типовым устройствам СВЧ и их характеристикам обеспечивается проведением лекционных занятий в течение пятого семестра обучения для курсантов дневной формы обучения и в течение третьей сессии четвертого курса обучения для студентов заочной формы обучения. Закрепление теоретических знаний и приобретение умений, навыков и компетенций осуществляется в ходе лабораторных занятий в тех же семестрах обучения.

Контроль знаний в ходе изучения дисциплины осуществляется в виде текущих контролей, а также итоговой аттестации в форме экзамена.

Текущие контроли предназначены для проверки хода и качества усвоения обучающимися учебного материала и стимулирования учебной работы курсантов. Они могут осуществляться в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем или предусмотренной рабочей программой дисциплины.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»		стр. 38
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»		
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»		

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 экзамену допускаются курсанты/студенты, имеющие по всем текущим контролям положительные оценки.

Билет содержит три теоретических вопроса из тематики разделов по дисциплине в данном семестре.

Выбор теоретических вопросов 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 имеет право готовиться к ответу. На ответ по билету отводится до 15 минут.

Готовясь к ответу, обучающийся обязан все доказательства, формулы, принципиальные схемы, графики и т.д. записывать и изображать на полученном листе так, чтобы по письменным записям можно было бы оценить уровень знаний без устных пояснений.

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

Во время экзамена должна соблюдаться дисциплина и порядок, разговоры обучающихся между собой не допускаются. Если во время экзамена у экзаменуемого возникает необходимость обратиться к преподавателю, то курсант 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 вопро-

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 39
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	
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»	

сов, не разрешается.

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

Знания, умения и навыки курсантов/студентов определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Общая оценка объявляется сразу после окончания ответа на билет экзамена. 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 о типах, принципе действия и характеристиках проволочных и апертурных антенн, методах их расчета, типах, принципе действия и характеристиках СВЧ устройств антенной техники. Фундаментальность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных занятиях.

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.


	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 40
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	
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 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 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»	
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	
	Рабочая программа дисциплины «Антенны и устройства сверхвысоких частот»	
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:
доцент кафедры ТОР



Юшкевич Н. Ф.

(должность, подпись, Ф.И.О.)

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./

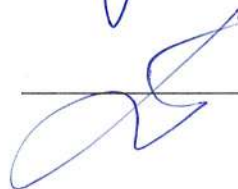
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии радиотехнического факультета (протокол № 6 от 27 июня 2018 г.)

Председатель методической комиссии



/А. Г. Жестовский/

Согласовано
начальник отдела
мониторинга и контроля



/Ю. В. Борисевич/