

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1 Доцент РЭС и ТРО  Волков М.А.
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 2 _____
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 3 _____
должность кафедра подпись Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования 05.10.2020 г.
наименование кафедры дата

протокол № 02

 Борисова Л.Ф.
подпись Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

_____ дата подпись Ф.И.О.

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), «Трансионосферное распространение радиоволн» входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», направленности (профилю)/специализации «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 2016 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВПО «МГТУ» в ФГБОУ ВО «МГТУ»	Приказ ФАР № 385 от 30.05.2016 Утверждение ОПОП от 29.06.2016	29.06.2016
		Смена Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 647-р от 08.04.2017 Утверждение ОПОП Ученым советом МГТУ (Протокол № 11 от 30.06.2017)	30.06.2017
		Переименование Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 1293-р от 27.06.2018 Утверждение ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 6 от 25.01.2019)	25.01.2019
		Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины			
3	Методического обеспечения дисциплины	Актуализация методических указаний.	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
4	Структуры и содержания ФОС	Актуализация ФОС в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «МГТУ»	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
5	Рекомендуемой литературы			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
<p><u>Б1.В.ДВ.03.01</u></p>	<p>Трансионно-сферное распространение радиоволн</p>	<p>Цель дисциплины: - подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».</p> <p>Задачи дисциплины: - формирование знаний об основных колебательно-волновых явлениях и способах их описания на примерах простых моделей и систем; - получение навыков анализа и расчета моделей простых колебательных и автоколебательных систем.</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен: Знать: - физическое строение среды распространение информационных сигналов в полярных районах Земли; - основные электродинамические процессы на Земле и в околоземном космическом пространстве, аналогию в электродинамике, механике, оптике; - уравнения Максвелла и их следствия в теоретических и практических исследованиях.</p> <p>Уметь: - пользоваться свободно распространяемым ПО для расчета радиотрасс распространения и характеристик радиосигналов; - составлять и решать уравнения электродинамики при заданных начальных и граничных условиях, характерных для радиофизических задач.</p> <p>Владеть: - навыками работы с радиофизическими задачами; - навыками расчета трасс распространения радиоволн; - навыками пользования специального ПО.</p> <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распространение дециметровых и сантиметровых радиоволн через атмосферу и ионосферу. 2. Коэффициент преломления и рефракция радиоволн. Статистические характеристики неоднородностей коэффициента преломления. 3. Запоздывание радиоволн в атмосфере и ионосфере. 4. Влияние атмосферы и ионосферы на амплитуду, фазу и частоту радиоволн. 5. Принципы мониторинга ионосферы с помощью сигналов космических аппаратов. 6. Радиозатменный метод исследования ионосферы. 7. Радиосигналы метеорологических, навигационных спутников в высоких широтах. <p>Реализуемые компетенции в соответствии с ФГОС ВО ПК-26.</p> <p>Формы отчетности: Семестр 6 – зачет, контрольная работа. 4 курс - зачет, контрольная работа.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы,
(код и наименование направления подготовки /специальности)
утвержденного 12.09.2016 г. приказ №1166 _____, учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2016 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Трансионосферное распространение радиоволн» является подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

Задачи:

- формирование знаний об основных колебательно-волновых явлениях и способах их описания на примерах простых моделей и систем;
- получение навыков анализа и расчета моделей простых колебательных и автоколебательных систем.

3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Трансионосферное распространение радиоволн» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»:

Таблица 2 – Компетенции ФГОС

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ПК-26 Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности на основе информационного поиска и анализа информации по объектам исследований.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: основные методы проведения информационного поиска. Уметь: формулировать цели, задачи и планы для проведения исследований объектов профессиональной деятельности. Владеть: знаниями, позволяющими проводить информационный поиск.

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1	Тема 1. Распространение дециметровых и сантиметровых радиоволн через атмосферу и ионосферу	2	-	2	4	-	-	-	10
2	Тема 2. Коэффициент преломления и рефракция радиоволн. Статистические характеристики неоднородностей коэффициента преломления.	4	-	2	4	2	-	2	8
3	Тема 3. Запаздывание радиоволн в атмосфере и ионосфере.	2	-	2	6	2	-	2	8
4	Тема 4. Влияние атмосферы и ионосферы на амплитуду, фазу и частоту радиоволн.	4	-	2	2	2	-	2	8
5	Тема 5. Принципы мониторинга ионосферы с помощью сигналов космических аппаратов.	2	-	4	8	-	-	-	8
6	Тема 6. Радиозатменный метод исследования ионосферы.	2	-	2	4	-	-	-	8
7	Тема 7. Радиосигналы метеорологических, навигационных спутников в высоких широтах.	2	-	4	8	-	-	-	10
	Итого за 6 семестр:	18	0	18	36	4	-	8	60
	Итого за дисциплину:	18	0	18	36	4	-	8	60

Таблица 5. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ПК-26	+	-	+	-/-	-	+	-	+	Опрос по практическому занятию, контрольная работа, зачет.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), РГР - расчетно-графическая работа, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа

Таблица 6 - Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 4
1	2	3	4
1	Распространение дециметровых и сантиметровых радиоволн через атмосферу и ионосферу широт.	2	1
2	Коэффициент преломления и рефракция радиоволн.	2	2

	Статистические характеристики неоднородностей коэффициента преломления в полярных районах.		
3	Запаздывание радиоволн в атмосфере и ионосфере.	2	3
4	Влияние атмосферы и ионосферы на амплитуду, фазу и частоту радиоволн.	2	4
5	Принципы мониторинга ионосферы с помощью сигналов космических аппаратов.	4	5
6	Радиозатменный метод исследования ионосферы.	2	6
7	Радиосигналы метеорологических, навигационных спутников в высоких широтах.	4	7
	Итого:	18	

8. Перечень примерных тем контрольной работы:

1. Прием радиосигналов метеорологических NOAA и навигационных GPS спутников в высоких широтах.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) *

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Трансионосферное распространение радиоволн».
2. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Трансионосферное распространение радиоволн».
3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Трансионосферное распространение радиоволн».

10. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Яковлев О. И., Якубов В. П. Распространение радиоволн. Учебник. М., ЛЕНИЗДАТ. 2009.
2. Носов В.И. Распространение радиоволн и проектирование радиорелейных линий прямой видимости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Носов В.И.— Электрон. текстовые дан-ные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2010.— 202 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40546.html>.— ЭБС «IPRbooks»

*В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

Дополнительная литература

1. О модельном распределении электронной концентрации в высокоширотной ионосфере / А. В. Гурин [и др.] // Вестник МГТУ : тр. Мурман. гос. техн. ун-та. - 2011. - Т. 14, № 3. - С. 638-644.

2. Фальковский, О. И. Техническая электродинамика : учебник для вузов / О. И. Фальковский. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 429, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 423-424. - ISBN 978-5-8114-0980-8 : 389-40; 405-79.

3. Мандель А.Е. Распространение радиоволн [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ман-дель А.Е., Замотринский В.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 163 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13969.html>.— ЭБС «IPRbooks»

12. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. <http://lib.mstu.edu.ru>;
2. <http://www.iprbookshop.ru>;
3. <https://e.lanbook.com>.

13. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *

1 Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.);

2 Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;

3 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, Аудитория 511 бВ: "Лаборатория радионавигационных систем" Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текуще-	511 бВ: Укомплектовано специализированной мебелью и учебными макетами Количество столов - 10 Количество стульев - 20 Посадочных мест - 20 Доска аудиторная - 1 Макет РЛС НАЯДА-5 - 1 шт., ПК для проведения виртуальных лабораторных работ - 4 шт.

*Перечень лицензионного программного обеспечения в обязательном порядке согласовывать с Управлением информатизации.

