

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Баева Л. С.
Ф.И.О.

«23» января 2019 года



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)

код, вид, тип и наименование практики по учебному плану

Направление подготовки/специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и
код и наименование направления подготовки /специальности

комплексы

Направленность/специализация специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

информации"

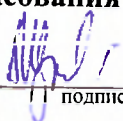
Квалификация выпускника специалист

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры-разработчика программы практики


Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и) Ст. преподаватель		РЭСиТРО		Шульженко А.Е.
Часть 1	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 _____ 23.01.2019 г.
наименование кафедры дата

протокол № 8 _____
подпись Ф.И.О. заведующего кафедрой – разработчика
 **Борисова Л.Ф.**

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

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

_____ дата _____ подпись _____ Ф.И.О.

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

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 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			
2	Листа утверждений	РП переутверждена на 20/21 уч.г. РП переутверждена на 21/22 уч.г.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020 Протокол заседания кафедры № 2 от 13.09.2021	
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ _____ г

Аннотация программы практики

Код блока практик	Наименование практики	Краткое содержание программы (Вид, тип, форма и способ проведения практики. Цель, задачи, содержание разделов практики, реализуемые компетенции соотнесенные с видами/областями и (или) сферами профессиональной деятельности выпускника, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б2	Практика	
Б2.О.1(У)	Учебная (ознакомительная)	<p>Вид практики: учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Тип практики: ознакомительная</p> <p>Форма(ы) проведения практики: непрерывно Способ проведения практики: стационарная</p> <p>Объем практики: _3_ з.е. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики (формируемые компетенции):</p> <p>ПК-4 Знает аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование Умеет осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов Владет навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>ПК-5 Знает методики испытаний радиоэлектронных систем Умеет проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты Владет навыками проведения испытаний и анализа их результатов</p> <p>ОПК-7 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владет навыками обеспечения информационной безопасности</p>

		Формы промежуточной аттестации: 2 семестр - зачёт с оценкой, 4 семестр – зачет с оценкой
--	--	--

Пояснительная записка

1. Общие положения

Программа практики составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 09.02.2018 №94, 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, 2019 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом МГТУ (протокол № 7 от 28.02.2019 г)

2. Вид, тип практики, способ (при наличии) и формы её проведения

Вид практики: учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)

Тип практики: ознакомительная

Форма проведения практики: непрерывно

Способ проведения практики: стационарная

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы основной профессиональной образовательной программы, представлен в табл. 1.

Таблица 1. - Планируемые результаты обучения при прохождении практики

№ п/п	Код компетенции и ее формулировка	Компоненты компетенции, формируемые в ходе прохождения практики	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) ¹
	ПК-4 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	Компетенция реализуется в части «Способен осуществлять техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов»	Знает аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование Умеет осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов Владеет навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов
	ПК-5 Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	Компетенция реализуется в части получения навыков проведения испытания отдельных блоков радиоэлектронных систем и комплексов	Знает методики испытаний радиоэлектронных систем Умеет проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты Владеет навыками проведения испытаний и анализа их результатов
	ОПК-7 Способен решать	Компетенция реализуется полностью	Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и

¹ Для ФГОС ВО 3++

стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		представления в требуемом формате информации Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
---	--	--

4. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)

(наименование практики)

представляет собой структурный элемент основной профессиональной образовательной программы и является компонентом Блока 2 «Практика».

(Приводится перечень дисциплин (модулей), практик, на результаты освоения которых опирается данная практика.

Б1.О.07 Физика, Б1.В.17 Физические основы радиосистем, Б1.О.42, Введение в специальность, Б1.О.09 Информационные технологии Б1.О.17 Метрология и радиоизмерения Б1.В.ДВ.03.01 Беспроводные технологии Б1.О.13 Радиоматериалы и радиокомпоненты

(Приводится перечень дисциплин (модулей), практик, опирающихся на данную практику.)

Б2.О.04(П) Производственная (эксплуатационная), Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика,

5. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 6 з.е.

Продолжительность практики по учебному плану 216 (часов)

(для практик, проводимых непрерывно или дискретно с выделением периодов учебного времени в учебном графике/без выделения периодов)

6. Содержание практик

Таблица 2. - Содержание разделов практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Объем практики по формам обучения (КР ² /СР ³), в академических часах		
		очная	очно-заочная	заочная
1	2	3	4	5
2 семестр				
1	<p>Организационное собрание. Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность: Основы законодательства РФ об охране труда (в ред. Федерального закона от 18.07.95 №109-ФЗ). Основные характеристики заземлителей. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Сравнительный анализ опасности однофазных и трехфазных электрических сетей. Способы защиты силовых электроустановках напряжением до 1000 В. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Требования пожарной безопасности к электроустановкам.</p>	2/4		
2	<p>Технологический процесс пайки: Пайка и лужение, физические основы, назначение и применение. Припой, флюсы, их марки и применение. Технология пайки мягкими и твердыми припоями, температурные режимы пайки, теплоотводы. Контроль качества пайки. Контроль качества лужения. Способы пайки проводов различных марок и сечений, кабелей. Особенности пайки полупроводниковых диодов и транзисторов. Оборудование и инструменты для пайки, их устройство и назначение, приёмы работы.</p>	0/16		
3	<p>Монтажные провода и кабели: Монтажные провода, требования к ним. Конструкция монтажных проводов. Изоляция проводов, изоляционные материалы, выбор сечения и изоляции. Маркировка проводов, их условные обозначения в конструкторской документации. Обработка проводов: заготовка, снятие изоляции и экранирующей оплётки, зачистка проводов. Кабели радиочастотные, их основные типы, конструкция, характеристики. Маркировка кабелей, их условные изображения в конструкторской документации. Обработка кабелей: их разделка, монтаж в разъёмах, на платах и установочных изделиях. Входной</p>	0/16		

² КР – контактная работа с преподавателем

³ СР – самостоятельная работа обучающегося

	<p>контроль проводов и кабелей. Жгутовой монтаж. Изготовление жгутов. Раскладка и вязка монтажных жгутов, их проверка, монтаж и крепление, защита. Контроль качества изготовления и монтажа жгутов. Способы монтажа накруткой и бондажированием. Применяемые материалы, оборудование и инструменты. Контроль качества соединений</p>			
4	<p>Электрорадиоэлементы: <u>Резисторы.</u> Классификация, параметры, классы точности, ряды номинальных значений сопротивлений резисторов. Проволочные и непроволочные, постоянные и переменные резисторы их типы, конструкция и применение. Полупроводниковые резисторы (варисторы, термисторы), их назначение, особенности работы, параметры, разновидности.. Маркировка резисторов (в т.ч. цветная), их изображение на схемах. <u>Конденсаторы.</u> Классификация, параметры, классы точности, ряды номинальных значений ёмкости, группы по температурному коэффициенту ёмкости (ТКЕ) конденсаторов. Конденсаторы постоянной ёмкости, их разновидности (бумажные, плёночные, слюдяные, керамические и др.), типы, конструкции, области применения. Электролитические и оксидно-полупроводниковые конденсаторы, их типы, конструкции, особенности применения (включения полярных конденсаторов). Конденсаторы для печатного монтажа, особенности высокочастотных конденсаторов. Маркировка конденсаторов. Конденсаторы переменной ёмкости, их конструкции (сдвоенные конденсаторы, блоки), особенности монтажа (микрофонный эффект). Подстроечные конденсаторы их типы, маркировка, параметры, конструкции, применение. <u>Катушки индуктивности,</u> дроссели и трансформаторы, их классификация, конструкции для низких и высоких частот. Типы каркасов, сердечники (магнитные и немагнитные), провода для катушек, дросселей и трансформаторов для разных диапазонов частот. Экранирование катушек, материалы и конструкции экранов. Проверка исправности катушек, дросселей, трансформаторов. Измерение индуктивности. Маркировка катушек, дросселей, трансформаторов, их изображение на схемах. <u>Коммутационные устройства.</u> Выключатели и переключатели, применяемые в РЭА (кнопочные, галетные, микропереключатели и др.), разъёмы, клеммы и др. соединители; их классификация, конструкции, применение, маркировка, изображение на схемах. Реле электромагнитные и герконы, их классификация, основные параметры, применение,</p>	0/18		

	маркировка, изображение на схемах.			
5	Печатный монтаж: Конструкция печатных плат. Методы изготовления печатных плат. Контроль качества печатных плат. Установка элементов на печатных платах. Пайка печатных плат.	1/16		
6	Демонтаж электrorадиоаппаратуры и ее узлов: Правила демонтажа электrorадиоаппаратуры и ее узлов (с объемным и печатным монтажом). Разновидности узлов электrorадиоаппаратуры, специальные инструменты и приспособления для их демонтажа (специальные насадки для паяльников для выпаивания из печатных плат транзисторов, интегральных схем и разъемов). Правила демонтажа электrorадиоэлементов с сохранением их целостности (без их разрушения), Контроль сохранности и исправности электrorадиоэлементов после демонтажа.	0/16		
7	Работа с электrorадиоизмерительными приборами: Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, правилами пользования и хранения приборов.	1/8		
8	Подготовка отчета о практике	0/6		
9	Подготовка к защите и защита отчета о практике	2/2		
	Итого:	6/102		
4 семестр				
1	2	3	4	5
1	Организационное собрание. Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность: Основы законодательства РФ об охране труда (в ред. Федерального закона от 18.07.95 №109-ФЗ). Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Требования пожарной безопасности к электроустановкам.	2/4		
2	Изучение правил внутреннего трудового распорядка организации (места прохождения практики)	0/2		
	Изучение содержания и специфики деятельности организации (места прохождения практики).	0/2		
	Изучение индивидуального задания на практику и требований к видам отчетности по практике. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.	0/20		
	Работа над выполнением индивидуального задания Выполнение производственных работ связанных с эксплуатацией, обслуживанием и испытанием радиоэлектронных систем различного назначения	0/64		

	Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации	2/8		
	Подготовка к защите и защита отчета о практике	2/2		
	Итого:	6/102		

7. Формы промежуточной аттестации, формы отчетности по практике.

Отчетным документом по практике является отчет по практике, который заполняется обучающимся по мере ее прохождения. Отчет по практике должен содержать:

- виды выполненных обучающимся работ, в том числе изучение теоретических вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с оценкой руководителя практики на рабочем месте или руководителя практики за каждый этап практики;
- список использованной литературы;
- характеристику от руководителя практики на рабочем месте с рекомендуемой оценкой.

8. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике разрабатываются авторами программы практики в виде приложения к программе практики, утверждаются и хранятся на кафедре, обеспечивающей практику обучающихся, и в электронной форме на выпускающей кафедре.

9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» для проведения практики

Основная литература

1. Чарльз Платт Энциклопедия электронных компонентов. Том 1. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 352 с.
2. Чарльз Платт, Фредрик Янссон Энциклопедия электронных компонентов. Том 2. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 368 с.
3. А. П. Кашкаров Маркировка радиоэлементов. – М.:ИП РадиоСофт, 2010. – 144 с.
4. Д. В. Величко Полупроводниковые приборы и устройства. Учеб. пособие / Д. В. Величко, В. Г. Рубанов – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. – 184 с.
5. Чарльз Платт Электроника. Логические микросхемы, усилители и датчики для начинающих. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.
6. Юрий Ревич Занимательная электроника. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 640 с.
7. Саймон Монк Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. – М.: Вильямс, 2016. – 352 с.

Дополнительная литература:

1. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учебное пособие. – СПб.: «Питер», 2004 г. – 522 с.
2. Фролов А. Д. Радиодетали и узлы: Учебное пособие для спец. вузов «Конструирование и производство радиоаппаратуры». – Москва: «Высшая школа», 1975 г. – 440 с.
3. Галкин В. И. Начинающему радиолюбителю. – Минск: «Полымя», 1995 г. – 412 с.
4. Нестеренко И. И. Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектронных компонентов, отечественных и зарубежных. – Москва: «Солон – Р: Розбудова», 2000 г. – 116 с.
5. В помощь радиолюбителю: Сборник/ Сост. Алексеева И. Н. Вып. 109 (Резисторы и конденсаторы)- М.: Патриот, 1991 г. -80 с.
6. В помощь радиолюбителю: Сборник/ Сост. Алексеева И. Н. Вып. 110 (Полупроводниковые диоды)- М.: Патриот, 1991 г. -62 с.
7. В помощь радиолюбителю: Сборник/ Сост. Алексеева И. Н. Вып. 111 (Транзисторы)- М.: Патриот, 1991 г. -80 с.

Интернет-ресурсы

(Приводится перечень Интернет-ресурсов.)

1. <http://www.texnic.ru/data/index.htm> / Справочники по электронике и радиотехнике; Радиолюбительские программы, расчеты и редакторы принципиальных схем.
2. <http://www.eandc.ru/tech/> официальный сайт компании «Электроника и связь» - Справочники по электронным компонентам и радиодеталям.
3. <http://chiplist.ru/> Справочная информация электронных компонентов и деталей от зарубежных и российских производителей
4. <http://www.alldatasheet.com//> Справочник зарубежных электронных компонентов.
5. <http://trzrus.ru/> Справочники по радиодеталям: микросхемам, транзисторам, диодам, резисторам и конденсаторам.

10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.

1. ПО для трассировки печатных плат SprintLayout

12. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

(Описывается списком или в таблице материально-техническая база, необходимая для проведения практики. Указывается, какое научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение необходимо для полноценного прохождения практики.)

<i>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы в МГТУ</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы в МГТУ</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i>
---	---	---

502В	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 4 шт.; - учебный набор учебного инструмента для изготовления плат и конструирования. <p>Посадочных мест - 8</p>	
<i>Профильные предприятия</i>		