

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Мордовский государствен-
ный университет им. Н.П. Огарёва»



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. П. ОГАРЁВА**

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

ученым советом Института физики и хи-
мии ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»
(протокол № 6 от «04» 11 2016 г.)
Председатель учёного совета

Директор _____ К.Н. Нищев

Программа учебной практики

основной профессиональной образовательной программы ВО
по направлению подготовки (специальности)
11.05.01 – Радиозлектронные системы и комплексы

Специализация №3 Радиосистемы и комплексы управления

Объем практики – три зачетные единицы (108 часов)

Саранск 2016

Разработчики
программы:

к.т.н., зав. кафедрой радиотехники



Д. В. Пьянзин

Рецензенты:

Главный инженер
ОАО «СТЗ»



П. П. Кузнецов

Обсуждено на заседании
кафедры радиотехники

от «9» 11 2016 г. (протокол № 11)

Зав. кафедрой радиотехники

к.т.н.



Д. В. Пьянзин

Рассмотрено

на заседании учебно-методической комиссии

от «6» 12 2016 г. (протокол № 2)

Председатель УМК

д.ф-м.н.
профессор



П. А. Рябочкина

Директор Института физики и химии

к.ф-м.н.,
доцент



К. Н. Нищев

№ п/п	Прилагаемый к рабочей программе документ, содержащий текст обновления	Решение кафедры радиотехники		Подпись заведующего кафедрой	Фамилия И.О. заведующего кафедрой
		дата	протокол № _		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

1. Цели и задачи практики:

Целью прохождения учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

2. Место практики в структуре ОПОП:

Учебная практика входит в базовую часть образовательной программы. Учебная практика реализуется в 4-ом семестре.

3. Требования к результатам прохождения практики:

Процесс прохождения практики направлен на формирование ряда профессиональных компетенций.

Общепрофессиональные компетенции:

1. ОПК-1

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

2. ОПК-9

способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.

Профессиональные компетенции:

1. ПК-9

способностью изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

Планируемые результаты обучения по практике:

Знать: основную аппаратуру для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов.

Уметь: осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований.

Владеть: современными средствами вычислительной техники, коммуникации и связи.

4. Объем практики

Объем практики (в з. ед)	3 зачетных единицы
Продолжительность (в неделях)	2 недели
Семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

5. Содержание практики

№ п/п	Наименование раздела учебной практики	Содержание раздела учебной практики
1	Подготовительный этап учебной практики	1. Организационное собрание с руководителем учебной практики и заведующим кафедрой радиотехники. 2. Постановка целей и задач учебной практики.
2	Основной этап учебной практики	1. Инструктаж по технике безопасности. 2. Изучение методических материалов учебной практики. 3. Работа с современным контрольно-измерительным оборудованием. 4. Работа с современным программным обеспечением по схемотехническому моделированию радиоэлектронных устройств. 5. Получение первичных навыков по автоматизации современного контрольно-измерительного оборудования. 6. Работа с современным оборудованием для конструирования радиоэлектронных устройств.
3	Заключительный этап учебной практики	1. Подготовка отчета по результатам прохождения учебной практики в соответствии с «Практика студентов. Организация, общие требования, правила оформления отчетности» ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева» (СТО СМК 014-2016). 2. Защита результатов учебной практики.

6. Содержание дневника практики

Дневник практики заполняется лично студентом. Записи о выполненных работах, в соответствии с основным этапом учебной практики, производятся ежедневно и заверяются подписью руководителя практики от организации.

Дневник практики представляет совокупность листов (формата А4), первый лист которого является титульным. Пример оформления титульного листа дневника практики и последующих листов приведен в «Практика студентов. Организация, общие требования, правила оформления отчетности» ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева» (СТО СМК 014-2016).

7. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики

Формой контроля прохождения студентами учебной практики является мониторинг качества подготовки, используя ряд контрольных точек (оценоч-

ных заданий) на протяжении практики. Контрольными точками (оценочными заданиями) являются:

1. Точки текущего контроля:

- контроль выполнения отдельных этапов учебной практики.

2. Точки промежуточного контроля:

- зачет с оценкой.

№ п/п	Этап учебной практики	Контрольные точки	Оценка выполнения
1	Выполнение практических заданий по работе с современным контрольно-измерительным оборудованием.	Проверка результатов выполнения руководителем практики.	По рейтингу.
2	Выполнение практических заданий по моделированию электронных схем в программе схемотехнического моделирования MultiSim.	Проверка результатов выполнения руководителем практики.	По рейтингу.
3	Выполнение практических заданий по разработке печатной платы радиоэлектронного устройства в САПР DipTrace по предложенной принципиальной схеме.	Проверка результатов выполнения руководителем практики.	По рейтингу.
4	Выполнение практических заданий по работе с современным паяльным оборудованием.	Проверка результатов выполнения руководителем практики.	По рейтингу.
5	Выполнение практических заданий по автоматизации средств измерений с применением среды LabView.	Проверка результатов выполнения руководителем практики.	По рейтингу.
6	Работа с учебными стендами NI ELVIS.	Проверка результатов выполнения руководителем практики.	По рейтингу.
7	Качество оформления отчета по учебной практике.	Проверка руководителем учебной практики.	По рейтингу.

Бально-рейтинговая система учебной практики:

№ п/п	Вид задания	Число заданий за учебную Практику	Оценка за одно задание	Общее число баллов
Текущий контроль				
1.	Основные этапы учебной практики	6	10	60
2.	Отчет по учебной прак-	1	10	10

	тики			
	Всего за время учебной практики			70
Итоговый рейтинг по учебной практики				
	За семестр			70
	Зачет с оценкой			30
	Всего			100

Сумма баллов, необходимая для получения зачета с оценкой:

№ п/п	Зачет с оценкой	
1.	0-50,9 баллов	«неудовлетворительно»
2.	51-70,9 баллов	«удовлетворительно»
3.	71-85,9	«хорошо»
4.	86-100	«отлично»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики:

а) основная литература

1. СТО СМК 014-2016. Практика студентов. Организация, общие требования, правила оформления отчетности.

2. СТО 006-2014. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности.

3. Жуков В. К. Метрология. Теория измерений : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Жуков Владимир Константинович ; Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. - М. : Юрайт, 2016. - 413 с. : ил. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 414. - ISBN 978-5-9916-7055-5.

4. Федотова Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособие для магистров, обуч. по спец.: 552800 "Информатика и вычисл. техника", 540600 "Педагогика" / Федотова Елена Леонидовна, Федотов Андрей Алексеевич. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 334 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 330-331. - ISBN 978-5-8199-0434-3. - ISBN 978-5-16-004266-4. - ISBN 978-5-16-103184-1.

5. Кангин В. В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / Кангин Владимир Венедиктович. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 518 с. : ил. + CD. - Библиогр.: с. 517-518. - ISBN 978-5-94178-408-0.

6. Винокуров Б. Б. Метрология и измерительная техника. Уровнеметрия жидких сред : учеб. пособие для академ. бакалавриата / Винокуров Борис Борисович ; Том. политехн. ун-т. - М. : Юрайт, 2016. - 187 с. : ил. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 171-172. - ISBN 978-5-9916-7230-6.

7. Денисов Б. Н. Лабораторный практикум с компьютерным моделированием по курсу "Радиотехнические цепи и сигналы" : [учебное пособие] / Денисов Борис Николаевич ; Нац. исслед. Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарева. - Саранск : СВМО, 2015. - 140 с. : ил. - ISBN 978-5-901661-38-3.

8. Бишоп О. Электронные схемы и системы / Бишоп Оуэн ; [пер. с англ. А. Н. Рабодзей]. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 576 с. - Предм. указ.: с. 570-575. - ISBN 978-5-97060-172-3.

9. Шишкин Г. Г. Электроника : учебник для бакалавров : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 210300 - "Радиотехника" / Шишкин Геннадий Георгиевич, Шишкин Алексей Геннадьевич ; МАИ, МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 703 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 690-691. - ISBN 978-5-9916-3422-9.

10. Титов В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств : учеб. пособие для студ., обуч. по напр. 09.03.03 "Прикл. информатика" и др. экон. спец. / Титов Виталий Семенович, Иванов Вячеслав Ильич, Бобырь Максим Владимирович. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 143 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 140. - ISBN 978-5-16-009101-3.

11. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе *LabVIEW 7* / под ред. Бутырина П. А. – М. : ДКМ Пресс, 2005. – 264 с.

б) дополнительная литература:

1. ЕСКД (ГОСТ 2) Единая система конструкторской документации.

9. Материально-техническое обеспечение практики

Основными базами прохождения учебной практики студентами специальности 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы являются:

1. Учебные лаборатории кафедры радиотехники.

Учебные лаборатории кафедры радиотехники оснащены современным контрольно-измерительным оборудованием (генераторы, осциллографы и т.д.), компьютерной техникой с лицензионным программным обеспечением для моделирования, конструирования и программирования радиоэлектронной аппаратуры, паяльным оборудованием с необходимыми расходными материалами, стендами NI ELVIS.

2. Инжиниринговый центр технологий радиоэлектроники в Институте физики и химии ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева».

Инжиниринговый центр оснащен следующим оборудованием:

Оборудование для проведения испытаний:

- Измерение мощности (активная, реактивная, полная), коэффициента мощности, пик-фактора, гармоник тока, пускового тока, КПД и т. д.

- Испытания изоляции на пробой постоянным напряжением до 5 кВ, измерение сопротивления изоляции до 5 ГОм.

- Испытания нагрузочных характеристик преобразователей с помощью электронных программируемых нагрузок мощностью до 2,4 кВА с динамическим режимом работы для имитации нестабильного потребления энергии.

- Испытания устойчивости работы устройств при нестабильности сети переменного тока с помощью программируемого источника переменного однофазного напряжения мощностью до 1 кВА – эквива-

лента нестабильной сети с функциями перенапряжения, прерывания, провалов, отклонения, свипирования напряжения, нестабильности частоты.

- Исследование материалов и устройств в широком диапазоне температур (от -70°C до $+180^{\circ}\text{C}$) и влажности (10% - 98% %RH) окружающей среды в климатической камере.

- Испытания оборудования на электромагнитную совместимость, на соответствие нормам радиопомех: комплект приборов на диапазон частот до 4 ГГц (тестовый приемник электромагнитных помех, анализатор спектра, генератор сигналов мощностью до 55...250 Вт, антенны и др.) Состав комплекта соответствует требованиям ГОСТ Р 50648-94, ГОСТ Р 51317.4.2-99, ГОСТ Р 51317.4.5-99, ГОСТ Р 51317.4.6-99, ГОСТ Р 51317.4.12-99, ГОСТ Р 51317.4.16-2000, ГОСТ Р 51317.4.4-2007, ГОСТ Р 51317.4.11-2007, ГОСТ Р 51317.6.4-2009 и Норма 8-95.

Оборудование для прототипирования:

- Настольная трех/четырёх координатная прецизионная фрезерная машина MODELA PRO II MDX-540SA. Фрезерование, гравировка, сверление. Изготовление мастер-моделей и прототипов готовых изделий, шаблонов, печатных плат. Широкий спектр обрабатываемых материалов: пластик, дерево, цветные металлы. Рабочая область 500x400x150 мм. Механическое разрешение 0,001 мм. Возвращение в начальные точки (при вкл./выкл.) $\pm 0,02$ мм. Автоматическая смена инструмента. САМ-система Roland SRP Player в комплекте.

- 3D принтер Object. Объем рабочей камеры 300x200x150 мм. Разрешение по осям XYZ 600x600x900 dpi. Толщина слоя пластика 28 мкм. Цвет пластика: белый, синий, черный. Печать деталей с высокой степени проработки: криволинейные поверхности без эффекта ступенек. Легко удаляемая поддержка позволяет изготавливать 3D детали с любой геометрией.

Компьютерное оборудование и программное обеспечение:

- Объединенные в сеть компьютеры Intel Core i7, RAM 8 Gb, TFT 24", базовое программное обеспечение: Win Pro 7, Office Professional Plus 2010.

- Плоттер HP Designjet 510 42 СН337А.

- Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D V13, включая Электронный Справочник Конструктора.

- Программный пакет конечно-элементного анализа ANSYS для решения задач: прочность конструкций, термодинамика и тепловой анализ, электромагнетизм, включая ВЧ и СВЧ поля и устройства, и др.

- Пакеты программ схемотехнического проектирования и моделирования электронных схем на цифровых и аналоговых компонентах, включая 3D-проектирование печатных плат: MicroCap 10, Multisim 10, Altium Designer.

- Симулятор электрических схем с возможностью моделирования работы устройств на микроконтроллерах Proteus Virtual System Modelling PIC16.
- Программное обеспечение National Instruments LabVIEW.
- Программное обеспечение MATLAB с эталонными алгоритмами для обработки и анализа сигналов, для моделирования, проектирования и разработки устройств, работы с вейвлетами, моделирования электроэнергетических систем и систем связи.
- Графическая среда имитационного моделирования Simulink с библиотеками для построения динамических моделей при помощи блок-диаграмм, для проектирования, разработки и тестирования физического уровня систем связи, цифровых фильтров и систем обработки сигналов.

Высокочастотное оборудование от National Instruments:

- Комплект лабораторных стендов NI -2920 USRP для изучения формирования и передачи аналоговых и цифровых радиосигналов по беспроводным каналам связи в диапазоне рабочих частот 50 МГц – 2,2 ГГц.
- Система изучения приемо-передающей аппаратуры и цифровых протоколов беспроводной связи на базе платформы NI PXIe-1065.

3. Учебно лабораторный фонд кафедры радиотехники на ОАО «Саранский телевизионный завод».

Учебно лабораторный фонд включает в себя аудиторию для проведения лекционных занятий и четыре учебных лаборатории:

1. Лаборатория автоматизации измерений;
2. Лаборатория по компонентам и устройствам радиофотоники;
3. Лаборатория по конструированию радиоэлектронной аппаратуры.

Лаборатории оснащены современными компьютерами, оборудованием для конструирования, контрольно-измерительным оборудованием, а также лицензионным программным обеспечением для конструирования, моделирования и программирования радиоэлектронной аппаратуры. Лаборатория автоматизации измерений базируется на учебных станциях NI Elvis II компании National Instruments.

10. Методические рекомендации по организации прохождения практики

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Организация учебной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися компетенций в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

Руководство учебной практикой по специальности 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы осуществляет кафедра радиотехники. Для

этого из числа профессорско-преподавательского состава кафедры назначается руководитель учебной практики. Руководитель учебной практики готовит проект приказа по университету о прохождении практики, осуществляет первоначальный инструктаж, доводит до сведения студентов места прохождения учебной практики, требования к отчетной документации по итогам практики, сроки отчета по практике, выдает путевки на прохождение практики в случае ее прохождения на предприятии. В ходе прохождения учебной практики, руководитель осуществляет текущий контроль за выполнением студентами программы практик.

Основными базами прохождения учебной практики студентами специальности 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы являются: учебные лаборатории кафедры радиотехники; инжиниринговый центр технологий радиоэлектроники; учебно-лабораторный фонд кафедры радиотехники на ОАО «Саранский телевизионный завод».

Сроки прохождения учебной практики определяются учебным планом специальности 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы и графиком учебного процесса.

С момента зачисления студентов в период учебной практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и пожарной безопасности, правила внутреннего распорядка, действующие на предприятии (в организации).

Отчет по учебной практики оформляется в соответствии с «СТО СМК 014-2016. Практика студентов. Организация, общие требования, правила оформления отчетности» и «СТО 006-2014. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется зачет с оценкой.