Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт Радиоэлектроники и телекоммуникаций

Кафедра Конструирования и технологии производства электронных средств

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

— Н.Н. Маливанов

2017 г.

(01) 09

Регистрационный номер 5120-36 м

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

«Производственная практика - научно-исследовательская работа»

Индекс по учебному плану: **Б2.В.04**(Π)

Направление подготовки: 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Квалификация: магистр

Магистерские программы: Конструирование радиоэлектронных средств,

Проектирование и технология радиоэлектронных средств,

Информационные технологии проектирования электронно-вычислительных средств

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014г. №1405 и в соответствии с учебным планом направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 29 апреля 2015 г., протокол №4.

Рабочая программа дисциплины разработана: профессором кафедры КиТП ЭС, д.т.н. Ф.А. Карамовым, доцентом кафедры КиТП ЭС С.В. Шепелевой

утверждена на заседании кафедры КиТП ЭС протокол № 8/1 от 31.08.2017

Заведующий кафедрой КиТП ЭС, профессор, д.т.н. Ф.А. Карамов

Рабочая про- грамма дисци- плины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответ- ственная за ОП	31.08.2017	№8/1	зав.кафедрой КиТП ЭС
	(1)	ry: 62. 13.194(efinorly light	digital and the
ОДОБРЕНА	Учебно- методическая комиссии ИРЭТ	31.08.2017		председатель УМК ИРЭТ
согласована Согласована	Научно- техническая библиотека	31.08.2017	CHARGEONS	книту-кли им. А.Н.Туторова Библиотока директор НТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ	31.08.2017	nekān —	начальник УМУ

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕ-НИЯ ПРАКТИКИ

1.1 Цель изучения практики

Основной целью данного вида практики является получение студентом профессиональных умений и навыков ведения научно-исследовательской деятельности.

1.2 Задачи практики

Основными задачами данного вида практик являются:

- формирование и развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности в области конструирования и технологии электронных средств;
- приобретение практических навыков и опыта выполнения профессиональных задач в области конструирования и технологии электронных средств;
 - получение опыта работы на экспериментальном оборудовании;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных и представления полученных результатов;
 - приобщение студента к научным исследованиям;
- изучение особенностей решения научно-исследовательских задач в области конструирования и технологии электронных средств.

1.3 Место практики в структуре ОП ВО

«Производственная практика - научно-исследовательская работа» относится к вариативной части программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» блоку «Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», реализуется распределённо, т.е. путем чередования образовательной подготовки с периодами проведения практики. При этом обеспечивается связь между теоретическим обучением и содержанием практики.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении настоящей практики, необходимы при последующей научной и практической деятельности магистрантов.

1.4. Объём практики (с указанием трудоёмкости всех видов учебной работы)

Таблица 1. Объём практики для очной и очно-заочной форм обучения

	(Эбщая	[C	еместр) :	C	еместј	p:	Семестр:				
	труд	оёмко	ость											
Виды учебной работы	в ЗЕ	в час	в нед		1			2		3				
				в ЗЕ	в час	в нед	в ЗЕ в час в нед			в ЗЕ	в час	в нед		
Общая трудоёмкость	18	648	54	6	216	18	6 216 18			6	216	18		
практики														
Промежуточная аттеста-				зачёт	гс оце	нкой	зачёт	гс оце	нкой	зачёт	гс оце	нкой		
ция:														

1.4 Планируемые результаты обучения

Таблица 2. Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося,	Уровни осв	воения составляющих	компетенций
формируемые в результате	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
освоения практики	_		
ОК-4 - способностью адаптиро	ваться к изменяющ	имся условиям, перес	оценивать накоплен-
ный опыт, анализировать свои	возможности		
Знать способы адаптации к из-	Знать основные	Знать различные	Знать эффективные
меняющимся условиям,	способы адапта-	способы адаптации	способы адаптации
переоценивать накопленный	ции к изменяю-	к изменяющимся	к изменяющимся
опыт, анализировать свои воз-	щимся условиям,	условиям, переоце-	условиям, переоце-
можности	переоценивать	нивать накоплен-	нивать накоплен-
(OK-4.3)	накопленный	ный опыт, анализи-	ный опыт, анализи-
	опыт, анализиро-	ровать свои воз-	ровать свои воз-
	вать свои возмож-	можности	можности
	ности		
Уметь адаптироваться к изме-	Уметь применять	Уметь применять	Уметь эффективно
няющимся условиям, переоце-	основные способы	различные способы	применять различ-
нивать накопленный опыт, ана-	адаптации к изме-	адаптации к изме-	ные способы адап-
лизировать свои возможности	няющимся усло-	няющимся услови-	тации к изменяю-
(OK-4.y)	виям, переоцени-	ям, переоценивать	щимся условиям,
	вать накопленный	накопленный опыт,	переоценивать
	опыт, анализиро-	анализировать свои	накопленный опыт,
	вать свои возмож-	возможности	анализировать свои
	ности		возможности
Владеть способами адаптации к	Владеть основны-	Владеть различны-	Владеть эффектив-
изменяющимся условиям, пе-	ми способами	ми способами	ными способами
реоценивать накопленный	адаптации к изме-	адаптации к изме-	адаптации к изме-
опыт, анализировать свои воз-	няющимся усло-	няющимся услови-	няющимся услови-
можности (ОК-4.в)	виям, переоцени-	ям, переоценивать	ям, переоценивать
	вать накопленный	накопленный опыт,	накопленный опыт,
	опыт, анализиро-	анализировать свои	анализировать свои
	вать свои возмож-	возможности	возможности
	ности		
ОПК-1 – способностью понима	ть основные пробле.	мы в своей предметн	ой области, выби-

	T	T	T
Знать способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения. (ОПК-1.3) Уметь применять способы выяв-	Знать основные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения Уметь применять	Знать различные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения Уметь применять	Знать эффективные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения Уметь применять
ления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения (ОПК-1.у)	основные способы выявления про- блем в своей предметной обла- сти, выбора мето- дов и средств их решения	различные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	эффективные спо- собы выявления проблем в своей предметной обла- сти, выбора мето- дов и средств их решения
Владеть способами выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения (ОПК-1.в)	Владеть основными способами выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Владеть различны- ми способами вы- явления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Владеть эффективными способами выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения
ОПК-3 - способностью демонст	। прировать навыки р	। работы в коллективе	, порождать новые
знать способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей (ОПК-3.3)	Знать основные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Знать различные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Знать эффективные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей
Уметь демонстрировать способность навыков работы в коллективе, порождать новые идеи (ОПК-3.у)	Уметь применять основные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Уметь применять различные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Уметь применять эффективные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей
Владеть способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей (ОПК-3.в) ОПК-4 – способностью самост	Владеть основными способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Владеть различными способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Владеть эффективными способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей

ОПК-4 – способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области

Знать способы самостоятельно-	Знать основные	Знать различные	Знать эффективные
го приобретения и использова-	способы самостоя-	способы самостоя-	способы самостоя-
ния в практической деятельно-	тельного приобре-	тельного приобре-	тельного приобре-
сти новых знаний и умений в	тения и использо-	тения и использо-	тения и использо-
своей предметной области.	вания в практиче-	вания в практиче-	вания в практиче-
(ОПК-4.3)	ской деятельности	ской деятельности	ской деятельности
(61111)	новых знаний и	новых знаний и	новых знаний и
	умений в своей	умений в своей	умений в своей
	предметной обла-	предметной обла-	предметной области
	сти	сти	предметной области
Water Thursday and a fix and			Vacous units conduction
Уметь применять способы само-	Уметь применять	Уметь применять	Уметь применять
стоятельного приобретения и	основные способы	различные способы	эффективные спо-
использования в практической	самостоятельного	самостоятельного	собы самостоятель-
деятельности новых знаний и	приобретения и	приобретения и ис-	ного приобретения
умений в своей предметной об-	использования в	пользования в	и использования в
ласти. (ОПК-4.у)	практической дея-	практической дея-	практической дея-
	тельности новых	тельности новых	тельности новых
	знаний и умений в	знаний и умений в	знаний и умений в
	своей предметной	своей предметной	своей предметной
	области	области	области
Владеть способами самостоя-	Владеть основными	Владеть различными	Владеть эффектив-
тельного приобретения и ис-	способами само-	способами само-	ными способами
пользования в практической	стоятельного при-	стоятельного при-	самостоятельного
деятельности новых знаний и	обретения и ис-	обретения и ис-	приобретения и ис-
умений в своей предметной об-	пользования в	пользования в	пользования в
ласти. (ОПК-4.в)	практической дея-	практической дея-	практической дея-
, , ,	тельности новых	тельности новых	тельности новых
	знаний и умений в	знаний и умений в	знаний и умений в
	своей предметной	своей предметной	своей предметной
	области	области	области
ПК-2 – способностью выполня	ть моделирование о	бъектов и процессов	з с целью анализа и
оптимизации их параметров с			
стандартные пакеты прикладі		· -	
Знание способов моделирова-	Знание основных	Знание различных	Знание эффектив-
ния объектов и процессов с це-	способов модели-	способов моделиро-	ных способов мо-
лью анализа и оптимизации их	рования объектов и	вания объектов и	делирования объ-
параметров с использованием	процессов с целью	процессов с целью	ектов и процессов
имеющихся средств исследова-	анализа и оптими-	анализа и оптими-	с целью анализа и
ний, включая стандартные па-	зации их парамет-	зации их парамет-	оптимизации их
кеты прикладных программ.	ров с использова-	ров с использовани-	параметров с ис-
(ПК-2.3)	нием имеющихся	ем имеющихся	пользованием
	средств исследова-	средств исследова-	имеющихся
	ний, включая стан-	ний, включая стан-	средств исследо-
	дартные пакеты	дартные пакеты	ваний, включая
	прикладных про-	прикладных про-	стандартные паке-
	грамм	грамм	ты прикладных
	Lamin	1 Parville	программ
			11poi paiviivi

	_	1	_
Умение применять способы	Умение применять	Умение применять	Умение приме-
моделирования объектов и	основные способы	различные способы	нять эффективные
процессов с целью анализа и	моделирования	моделирования объ-	способы модели-
оптимизации их параметров с	объектов и процес-	ектов и процессов с	рования объектов
использованием имеющихся	сов с целью анали-	целью анализа и оп-	и процессов с це-
средств исследований, включая	за и оптимизации	тимизации их пара-	лью анализа и оп-
стандартные пакеты приклад-	их параметров с	метров с использо-	тимизации их па-
ных программ. (ПК-2.у)	использованием	ванием имеющихся	раметров с ис-
()	имеющихся	средств исследова-	пользованием
	средств исследова-	ний, включая стан-	имеющихся
	ний, включая стан-	дартные пакеты	средств исследо-
	дартные пакеты	прикладных про-	ваний, включая
	прикладных про-	грамм	стандартные паке-
	грамм	Тримм	ты прикладных
	Трамм		-
Вначание опособоми монанию	Риодонно основ	Вполонию полнин	программ
Владение способами моделирования объектов и процессов с	Владение основными способами	Владение различными способами	Владение эффективными способа-
-			
целью анализа и оптимизации	моделирования	моделирования объ-	ми моделирования
их параметров с использовани-	объектов и процес-	ектов и процессов с	объектов и про-
ем имеющихся средств иссле-	сов с целью анали-	целью анализа и оп-	цессов с целью
дований, включая стандартные	за и оптимизации	тимизации их пара-	анализа и оптими-
пакеты прикладных программ.	их параметров с	метров с использо-	зации их парамет-
(ПК-2.в)	использованием	ванием имеющихся	ров с использова-
	имеющихся	средств исследова-	нием имеющихся
	средств исследова-	ний, включая стан-	средств исследо-
	ний, включая стан-	дартные пакеты	ваний, включая
	дартные пакеты	прикладных про-	стандартные паке-
	прикладных про-	грамм	ты прикладных
TIV 2	грамм		программ
ПК-3 – готовностью использов фективных алгоритмов решения			оля построения эф-
Знание способов использова-			Знание эффектив-
	способов использо-	способов использо-	ных способов ис-
ния современных языков про-			
граммирования для построения эффективных алгоритмов реше-	вания современных языков программи-	вания современных языков программи-	пользования современных языков
ния сформулированных задач.	* *		программирования
(ПК-3.3)	рования для по- строения эффек-	рования для по- строения эффек-	для построения эф-
(1114-3.3)			
	тивных алгоритмов	тивных алгоритмов	1
	решения сформу-	решения сформу-	ритмов решения
	лированных задач	лированных задач	сформулированных
			задач
Умение применять способы	Умение применять	Умение применять	Умение применять
использования современных	основные способы	различные способы	эффективные спо-
языков программирования для	использования со-	использования со-	собы использования
построения эффективных алго-	временных языков	временных языков	современных язы-
ритмов решения сформулиро-	программирования	программирования	ков программиро-
ванных задач. (ПК-3.у)	для построения	для построения	вания для построе-
(222 2.3)	эффективных алго-	эффективных алго-	ния эффективных
	ритмов решения	ритмов решения	алгоритмов реше-
	сформулированных	сформулированных	ния сформулиро-
	задач	задач	ванных задач
	зада 1	эиди <u>т</u>	ьшиыл задал

		Τ_	
Владение способами использо-	Владение основны-	Владение различ-	Владение эффек-
вания современных языков про-	ми способами ис-	ными способами	тивными способами
граммирования для построения	пользования со-	использования со-	использования со-
эффективных алгоритмов реше-	временных языков	временных языков	временных языков
ния сформулированных задач.	программирования	программирования	программирования
(ПК-3.в)	для построения	для построения	для построения эф-
	эффективных алго-	эффективных алго-	фективных алго-
	ритмов решения	ритмов решения	ритмов решения
	сформулированных	сформулированных	сформулированных
	задач	задач	задач
ПК-6 - способностью анализир	овать состояние нај	учно-технической про	облемы путем под-
бора, изучения и анализа литер	атурных и патентн	ых источников	
Знание способов анализа состо-	Знание основных	Знание различных	Знание эффектив-
яния научно-технической про-	способов анализа	способов анализа	ных способов ана-
блемы путем подбора, изучения	состояния научно-	состояния научно-	лиза состояния
и анализа литературных и па-	технической про-	технической про-	научно-
тентных источников	блемы путем под-	блемы путем под-	технической про-
(ПK-6.3)	бора, изучения и	бора, изучения и	блемы путем под-
	анализа литера-	анализа литератур-	бора, изучения и
	турных и патент-	ных и патентных	анализа литератур-
	ных источников	источников	ных и патентных
			источников
Умение применять способы	Умение применять	Умение применять	Умение применять
анализа состояния научно-	основные способы	различные способы	эффективные спо-
технической проблемы путем	анализа состояния	анализа состояния	собы анализа со-
подбора, изучения и анализа	научно-	научно-	стояния научно-
литературных и патентных ис-	технической про-	технической про-	технической про-
точников (ПК-6.у)	блемы путем под-	блемы путем под-	блемы путем под-
	бора, изучения и	бора, изучения и	бора, изучения и
	анализа литера-	анализа литератур-	анализа литератур-
	турных и патент-	ных и патентных	ных и патентных
	ных источников	источников	источников
Владение способами анализа	Владение основ-	Владение различ-	Владение эффек-
состояния научно-технической	ными способами	ными способами	тивными способами
проблемы путем подбора, изу-	анализа состояния	анализа состояния	оценки анализа со-
чения и анализа литературных	научно-	научно-	стояния научно-
и патентных источников	технической про-	технической про-	технической про-
(ПК-6.в)	блемы путем под-	блемы путем под-	блемы путем под-
	бора, изучения и	бора, изучения и	бора, изучения и
	анализа литера-	анализа литератур-	анализа литератур-
	турных и патент-	ных и патентных	ных и патентных
	ных источников	источников	источников
ПК-7- готовностью осущест			ия, подготавливать
технические задания на выполн			L
Знание принципов постановки	Знание основных	Знание основных	Знание основных
задач проектирования, подготов-	принципов поста-	принципов поста-	принципов поста-
ки технического задания на вы-	новки задач проек-	новки задач проек-	новки задач проек-
полнение проектов электронных	тирования	тирования, подго-	тирования, подго-
средств. (ПК-7.3)		товки технического	товки технического
		задания на выпол-	задания на выпол-
		нение проектов	нение проектов
			электронных
	1	<u> </u>	средств

Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств. (ПК-7.у)	Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования	Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов	Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств
Владение навыками постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств. (ПК-7.в)	Владение навыками постановки задач проектирования	Владение навыками постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов	Владение навыками постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств
ПК-8 - способностью проекти		ки, системы и комп	лексы электронных
средств с учетом заданных тре		l n	l n
Знание основ проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8.3)	Знание основ проектирования модулей и блоков электронных средств	Знание основ проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств	Знание основ про- ектирования моду- лей, блоков, систем и комплексов элек- тронных средств с учетом заданных требований
Умение выполнять проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8.у)	Умение выполнять проектирование модулей и блоков электронных средств	Умение выполнять проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств	Умение выполнять проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований
Владение навыками проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8.в)	Владение навыками проектирования модулей и блоков электронных средств	Владение навыками проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств	Владение навыками проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура практики, её трудоёмкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетен- ций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)						
Семестр 1			AOC TV 1						
Раздел 1.Организационный з Тема 1.1. Организация и	этап вып	юлнения НИР1-го семестра 	ФОС ТК-1						
подготовка выполнения НИР 1-го семестра	30	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3	Отчет о выполнении практики						
Раздел 2. Основной этап вып	олнения	НИР 1-го семестра	ФОС ТК-2						
Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания Тема 2.2. Практико-экспериментальное выпол-	66	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3, ОПК-1.у, ПК-6у, ПК-7.у, ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-7.в, ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3,	Отчет о прохождении практики						
нение индивидуального за- дания	иментальное выпол- индивидуального за- ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-7.у, ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-7.в								
Раздел 3. Завершающий этап	выполне	<u> </u>	ФОС ТК-3						
Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 1-го семестра	Подготовка и за- ета о выполнении 54 ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3, ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-7.у,								
Зачёт с оценкой	-	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3, ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-7.у, ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-7.в	ФОС ПА-1						
Всего за 1-й семестр:	216								
Семестр 2									
Раздел 4.Организационный з	тап вып	полнения НИР2-го семестра	ФОС ТК-4						
Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 2го семестра	30	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3	Отчет о выполнении практики						
Раздел 5. Основной этап вып	олнения	НИР 2-го семестра	ФОС ТК-5						
Тема 5.1. Теоретические вопросы выполняемого задания	66	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3, ОК-4.у, ОПК-4.у, ПК-2.у, ОК-4.в, ОПК-4.в, ПК-2.в	Отчет о прохождении						
Тема 5.2. Практико- экспериментальное выпол- нение индивидуального за- дания	а 5.2. Практико- сериментальное выпол- не индивидуального за- ОК-4.у, ОПК-4.у, ПК-2.у ОК-4.в ОПК-4.в ПК-2.в								
Раздел 6. Завершающий этап	выполне		ФОС ТК-6						
Тема 6.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 2-го семестра	54	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3, ОК-4.у, ОПК-4.у, ПК-2.у, ОК-4.в, ОПК-4.в, ПК-2.в	Отчёт о выполнении практики						
Зачёт с оценкой	_	ОК-43, ОПК-43, ПК-23,	ФОС ПА-2						
il			ı						

		1						
	ОК-4.в, ОПК-4.в, ПК-2.в							
216								
этап вып	олнения НИР 3-го семестра	ФОС ТК-7						
ема 7.1. Организация и								
одготовка выполнения 30 ОПК-33, ПК-33, ПК-83								
Р 3-го семестра								
олнения	НИР 3-го семестра	ФОС ТК-8						
	ОПК-3.3, ПК-3.3, ПК-8.3,							
66	ОПК-3.у, ПК-3.у, ПК-8.у,							
ОПК-3.в, ПК-3.в, ПК-8.в								
9.2. Практико								
OHK-5.3, HK-5.3, HK-8.3,								
	2, 2,							
	OHK-3.B, HK-3.B, HK-8.B							
выполне	ния НИР 3-го семестра	ФОС ТК-9						
	ОПК-3.3, ПК-3.3, ПК-8.3,							
54	ОПК-3.у, ПК-3.у, ПК-8.у,	Отчёт о выполнении						
	ОПК-3.в, ПК-3.в, ПК-8.в	практики						
		ФОС ПА-3						
-								
	ОПК-3.в, ПК-3.в, ПК-8.в							
216								
648								
	этап вып 30 солнения 66 66 54	30 ОПК-33, ПК-33, ПК-83 ОПК-33, ПК-33, ПК-83 ОПК-3.3, ПК-3.3, ПК-8.3, ОПК-3.9, ПК-3.9, ПК-8.9, ОПК-3.8, ПК-3.8, ПК-8.9 ОПК-3.9, ПК-3.9, ПК-8.9, ОПК-3.9, ПК-8.9, ОПК-3.9, ПК-3.9, ПК-8.9, ОПК-3.8, ПК-3.8, ПК-8.8 Выполнения НИР 3-го семестра ОПК-3.3, ПК-3.3, ПК-8.3, ОПК-3.9, ПК-8.9, ОПК-3.9, ПК-3.9, ПК-8.9, ОПК-3.8, ПК-3.8, ПК-8.8						

Матрица компетенций по разделам рабочей программы

Таблица 4

	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)																										
		ОК-4			ОПК-1		(ОПК-3		(ЭПК-₄	4]	ПК-2	,]	ПК-3			ПК-6	Ó]	ПК-7	1	I	TK-8	
Наименование раздела и темы	OK-4.3	OK-4.y	OK-4.B	ОПК-1.3	ОПК-1.у	ОПК-1.в	ОПК-3.3	ОПК-3.у	ОПК-3.в	ОПК-4.3	ОПК-4.у	ОПК-4.в	ПК-2.3	ПК-2.у	ПК-2.в	ПК-3.3	ПК-3.у	ПК-3.в	ПК-6.3	ПК-6.у	ПК-6.в	ПК-7.3	ПК-7.у	ПК-7.в	ПК-8.3	ПК-8.у	ПК-8.в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР 1-го семестра													1														
Тема 1.1.				+															+			+					
Раздел 2. Основной этап выполнения НИР 1-го семестра																											
Тема 2.1.				+	+	+													+	+	+	+	+	+			
Тема 2.2.				+	+	+													+	+	+	+	+	+			
Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР 1-го семестра																											
Тема 3.1.				+	+	+													+	+	+	+	+	+			
Раздел 4.Организационный этап выполнения НИР 2-го семестра																											
Тема 4.1.	+									+			+														
Раздел 5. Основной этап выполнения НИР 2-го семестра																											
Тема 5.1.	+	+	+							+	+	+	+	+	+												
Тема 5.2.	+	+	+							+	+	+	+	+	+												
Раздел 6. Завершающий этап выполнения НИР 2-го семестра																											
Тема 6.1.	+	+	+							+	+	+	+	+	+												
Раздел 7.Организационный этап выполнения НИР 3-го семестра																											
Тема 7.1.							+									+									+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16 1	17 1	8	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Раздел 8. Основной этап выполнения НИР 3-го семестра																											
Тема 8.1.							+	+	+							+ -	+	+							+	+	+
Тема 8.2.							+	+	+							+ -	+	+							+	+	+
Раздел 9. Завершающий этап выполнения НИР 3-го семестра																											
Тема 9.1.							+	+	+							+ -	+	+							+	+	+

2.2 Содержание практики

Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР 1-го семестра

Тема 1.1. Организация и подготовка выполнения НИР 1-го семестра

Организационное собрание студентов с привлечением преподавателейруководителей НИР. Практика проводится на базе научно-исследовательских лабораторий университета. Знакомство с целями и задачами практики, знакомство с возможными темами НИР. Распределение студентов по руководителям в соответствии с их интересами. Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности. Проведение экскурсий по лаборатории. Формулировка темы НИР совместно с руководителем. Определение сроков решения конкретных задач.

Литература: [1, стр. 1-7]

Раздел 2. Основной этап выполнения практики 1-го семестра

Тема 2.1 Теоретические вопросы выполняемого задания

Работа по сбору и анализу информации. Выполнение поставленных задач, связанных с исследованием теоретических вопросов выполняемого индивидуального задания. Подбор литературы. Сбор и анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов, необходимых для выполнения индивидуального задания на практику. Изложение состояния исследуемого (разрабатываемого) вопроса и границ выполняемой темы. Анализ (аналитический обзор) решений, которые соответствуют поставленным задачам в индивидуальном задании. Написание введения и аналитического раздела в отчете по практике. Создание моделей. Теоретические расчеты.

Литература: [1, стр. 1-68]

Тема 2.2. Практическое выполнение индивидуального задания

Экспериментальные исследования с целью выполнения поставленных задач индивидуального задания, связанных с разработкой и реализацией. Участие в решении конкретной задачи. Обработка полученной информации. Описание проектных решений, методов, разработок, конфигураций, а также особенностей их реализации, результатов анализа экспериментальных данных.

Литература: [1, стр. 69-147]

Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР 1-го семестра

Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 1-го семестра

Формирование отчета о выполнении НИР. Получение и подписание отзывов. Защита отчета по практике.

Литература: [2, стр. 20-36]

Раздел 4. Организационный этап выполнения НИР 2-го семестра

Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 2-го семестра

Организационное собрание студентов с привлечением преподавателейруководителей НИР. Практика проводится на базе научно-исследовательских лабораторий университета. Знакомство с целями и задачами практики, знакомство с возможными темами НИР. Распределение студентов по руководителям в соответствии с их интересами. Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности. Проведение экскурсий по лаборатории. Формулировка темы НИР совместно с руководителем. Определение сроков решения конкретных задач.

Литература: [1, стр. 144-195]

Раздел 5. Основной этап выполнения практики 2-го семестра

Тема 5.1 Теоретические вопросы выполняемого задания

Работа по сбору и анализу информации. Выполнение поставленных задач, связанных с исследованием теоретических вопросов выполняемого индивидуального задания. Подбор литературы. Сбор и анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов, необходимых для выполнения индивидуального задания на практику. Изложение состояния исследуемого (разрабатываемого) вопроса и границ выполняемой темы. Анализ (аналитический обзор) решений, которые соответствуют поставленным задачам в индивидуальном задании. Написание введения и аналитического раздела в отчете по практике. Создание моделей. Теоретические расчеты.

Литература: [2, стр. 40-51]

Тема 5.2. Практическое выполнение индивидуального задания

Экспериментальные исследования с целью выполнения поставленных задач индивидуального задания, связанных с разработкой и реализацией. Участие в решении конкретной задачи. Обработка полученной информации. Описание проектных решений, методов, разработок, конфигураций, а также особенностей их реализации, результатов анализа экспериментальных данных.

Литература: [1, стр. 167-177]

Раздел 6. Завершающий этап выполнения НИР 2-го семестра

Тема 6.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 2-го семестра

Формирование отчета о выполнении НИР. Получение и подписание отзывов. Защита отчета по практике.

Литература: [2, стр. 60-68]

Раздел 7. Организационный этап выполнения НИР 3-го семестра

Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 3-го семестра

Организационное собрание студентов с привлечением преподавателейруководителей НИР. Практика проводится на базе научно-исследовательских лабораторий университета. Знакомство с целями и задачами практики, знакомство с возможными темами НИР. Распределение студентов по руководителям в соответствии с их интересами. Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности. Проведение экскурсий по лаборатории. Формулировка темы НИР совместно с руководителем. Определение сроков решения конкретных задач.

Литература: [1, стр. 176-188]

Раздел 8. Основной этап выполнения практики 3-го семестра

Тема 8.1 Теоретические вопросы выполняемого задания

Работа по сбору и анализу информации. Выполнение поставленных задач, связанных с исследованием теоретических вопросов выполняемого индивидуального задания. Подбор литературы. Сбор и анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов, необходимых для выполнения индивидуального задания на практику. Изложение состояния исследуемого (разрабатываемого) вопроса и границ выполняемой темы. Анализ (аналитический обзор) решений, которые соответствуют поставленным задачам в индивидуальном задании. Написание введения и аналитического раздела в отчете по практике. Со-

здание моделей. Теоретические расчеты.

Литература: [2, стр. 90-120]

Тема 8.2. Практическое выполнение индивидуального задания

Экспериментальные исследования с целью выполнения поставленных задач

индивидуального задания, связанных с разработкой и реализацией. Участие в ре-

шении конкретной задачи. Обработка полученной информации. Описание про-

ектных решений, методов, разработок, конфигураций, а также особенностей их

реализации, результатов анализа экспериментальных данных.

Литература: [2, стр. 100-145]

Раздел 9. Завершающий этап выполнения НИР 3-го семестра

Тема 9.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 3-го семестра

Формирование отчета о выполнении НИР. Получение и подписание отзы-

вов. Защита отчета по практике.

Литература: [2, стр. 156-180]

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ И КРИ-

ТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль выполнения «Производственной практики - научно-

исследовательской работы» осуществляется руководителем практики от универ-

ситета и/или от профильной организации, если практика проводится в профиль-

ной организации, в соответствии с рабочим графиком (планом) проведения прак-

тики, и заключается в периодическом мониторинге хода выполнения индивиду-

ального задания и подготовке отчетных материалов о результатах прохождения

практики.

17

3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью рабочей программы практики, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Оценочные средства для промежуточной аттестации — зачета с оценкой, включают контрольные вопросы, задаваемые во время публичной защиты отчета о прохождении практики.

Примеры контрольных вопросов:

Типовые вопросы по отчету по выполнению практики

- 1. Как формировался план экспериментальных исследований.
- 2. Обоснование актуальности темы НИР.
- 3. Практическая значимость результатов НИР.
- 4. Новизна решения поставленных задач.
- 5. Допущения, принятые при составлении модели.
- 6. Ограничения используемых методов.
- 7. Критерии согласия теории и эксперимента

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения практики

По итогам практики «Научно-исследовательская работа» производится аттестация в виде составления и защиты отчета.

В отчете представляются результаты работы, выполненной в процессе прохождения практики. Содержание отчета определяется индивидуальным заданием на НИР.

Аттестация ставит целью оценить пороговый, превосходный и продвинутый уровни освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5. Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к	Выражение в бал-	Словесное выражение
уровню и объему компетенций	лах	
Освоен превосходный уровень	от 86 до 100	Отлично
компетенций		
Освоен продвинутый уровень	от 71 до 85	Хорошо
компетенций		
Освоен пороговый уровень	от 51 до 70	Удовлетворительно
компетенций		
Не освоен пороговый уровень	до 51	Не удовлетворительно
компетенций		

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Учебно-методическое обеспечение практики

4.1.1. Основная литература

- 1. Кожухар В. М. Основы научных исследований: учеб. пособие / В. М. Кожухар. М.: Дашков и К°, 2012. 216 с.
- 2. Борисенко В.Е. Наноэлектроника: теория и практика. [Электронный ресурс] / В.Е. Борисенко, А.И. Воробьева, Е.А. Уткина, А.Л. Данилюк. Электрон. дан. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. 369 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84103.

4.1.2. Дополнительная литература

1. Мишина Е.Д. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 184 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66204.

4.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением занятий, написанием отчета по практике.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала и теоретико-экспериментальной работой студентов.

4.2. Информационное обеспечение практики

4.2.1. Основное информационное обеспечение

- 1. База данных ВИНИТИ РАН. http://www2.viniti.ru/index.php?option =com_content&task=category§ionid=5&id=82&Itemid=68
- 2. Базы данных и информационные ресурсы ФГУ ФИПС http://www1.fips.ru/.

4.2.2 Дополнительное информационное обеспечение

Не требуется.

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области электроники, технологии электронных средств и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования — профессиональной переподготовки в области электроники, технологии электронных средств и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю практики.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению электроники, технологии электронных средств, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению практики допускаются кадры, имеющие стаж научнопедагогической работы (не менее 1 года) или практический опыт работы в области электроники, технологии электронных средств на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года области электроники, технологии электронных средств, либо в области педагогики.

4.4 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 6

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количе- ство еди- ниц
1	2	3	4
Разделы 1, 3, 4, 6, 7, 9	Учебные аудитории, учебные или научно- исследовательские	1. Технические средства для представления информации большой аудитории (мультимедийный комплекс);	1
	лаборатории выпуска- ющих кафедр или других подразделений университета, помеще- ния для самостоятель- ной работы; специаль- ные помещения про- фильной организации, на базе которой про- водится практика	2. Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	15
Раздел 2, 5, 8	Учебные аудитории, учебные или научно-	1. Комплект лабораторного и контрольно-измерительного оборудова-	1
	исследовательские лаборатории выпускающих кафедр или других подразделений университета, помещения для самостоятельной работы; специальные помещения профильной организации, на базе которой проводится практика	ния радиотехнического профиля; 2. Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".	15
Разделы 1-9	5 зд. Центр коллективного пользования для самостоятельной работы	Компьютеры с установленным ПО: - операционная система Windows; - пакет приложений MS Office; - антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security; и подключением к сети в Интернет	52

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой КиТПЭС	«Согласовано» председатель УМК ИРЭТ
1	2	3	4	5	26
1		05.2018	Изменений нет	4	Hay!
2	1	01.02.2019	Изменение учиверситета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева—КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		Day J
3		05.2019	Изменений нет	Her	day
4				1	
5					
6	47.				

5.2 Лист утверждения рабочей программы практики на учебный год

Рабочая программа практики утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. КиТП-ЭС	«Согласовано» председатель УМК ИРЭТ
201 <u>8</u> /201 <u>9</u>	Jun	But I
201 <u>9</u> /201 <u>0</u>	Gen	Charles I
201_/201_		Thy
201_/201_		
201_/201_		