	Минобрнауки России ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» **Документированная процедура «Программа практики»**
СМК-ДП-7.2.*-15	*7.2. Процессы, связанные с потребителями*

* - номер по номенклатуре документов кафедры

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Выпускающая кафедра **«Компьютерные технологии в проектировании и производстве»**
наименование кафедры

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института радиоэлектроники и информационных технологий
наименование факультета (института)
_____ Баранов В.Г.
(подпись) *(ф. и. о.)*
«24» 12 2015 г.

Программа

1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений
(указывается тип практики)

Уровень высшего образования: прикладной бакалавриат
указать уровень подготовки

Направление подготовки/специальность: 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»
код и наименование направления подготовки

Профиль подготовки/магистерская программа/специализация: _____
наименование

Очная форма обучения

РЕКОМЕНДОВАНА к утверждению на заседании кафедры «Компьютерные технологии в проектировании и производстве»
наименование кафедры

протокол № 5 от "17" декабря 2015 г.

г. Нижний Новгород
2015 г.

Рецензент: Гунин Л.Н., к.т.н., доцент, начальник учебного центра ОАО ННИПИ «Кварц»

Ф.И.О., звание, должность, организация

Программа учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии составлена Садковым В.Д., ,к.т.н., доцентом
наименование практики *ФИО составителя, должность, ученая степень, ученое звание*
– Нижний Новгород: ФГБОУ ВПО НГТУ, 2015. - 18 с.

Программа учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области конструирования является частью ОПОП направления подготовки
наименование практики
11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств.
код, направление подготовки

Программа учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области конструирования составлена с учетом Федерального государственного образовательного
наименование практики
стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 - «Конструирование и технология электронных средств»,
код, направление подготовки
утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" ноября 2015 г. № 1333.

Составитель _____ /*В.Д. Садков* /
(подпись)
«14» 12 2015 г.

© ***/В.Д. Садков /***
/, 2015
© НГТУ, 2015

Содержание

1.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
2.	Место _1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в структуре ОПОП *вид практики*	4
3.	Формы и способы проведения практики	5
4.	Время и место проведения практики	5
5.	Структура и содержание _1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений *вид практики*	5
5.1.	Структура практики	5
5.2.	Содержание практики	6
6.	Формы отчетности по практике	7
7.	Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике	7
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	7
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
7.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
7.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	14
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	14
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	14
10.	Материально-техническое обеспечение практики	14
	Лист согласования программы практики	16
	Дополнения и изменения в программе практики	17

1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1.Компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения 1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений обучающийся должен
(наименование практики)
приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

1.2.В результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии обучающийся должен
(наименование практики)
приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОК - 6 способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Особенности работы в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Работать в команде, учитывать социальные и культурные различия людей	Способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные и культурные различия
ОК - 7 способность к самоорганизации и самообразованию …	Способы самоорганизации и самообразования	Обеспечить самоорганизацию и самообразование	Способностью к самоорганизации и самообразованию

2. Место 1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии в структуре ОПОП
(наименование практики)

2.1. Разделы ОПОП: 1 учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии относится к разделу ОПОП_Б2.У1
(наименование практики) *(наименование раздела)*

2.2. Перечень дисциплин: (указать дисциплины предшествующих практике семестров, компетенции которых максимально отражают знания, умения и владение изученным материалом, необходимые для решения задач данной практики)

Введение в специальность; Основы научных исследований;
Культурология; Информационные технологии в науке и образовании.

Для освоения программы 1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии студент должен:
(наименование практики)

ЗНАТЬ:

- основные этапы развития радиоэлектроники.

УМЕТЬ:

- осуществлять поиск информации из различных источников.

ВЛАДЕТЬ:

- способностью к коммуникации для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

2.3. Дисциплины, для освоения которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее:

Психология и педагогика; Социология; Правоведение.

3. Формы и способы проведения практики

1 Учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений проводится в виде лекций и практических занятий в Федеральных научно-производственных центрах-филиалах кафедры, а также на предприятиях, для которых кафедра проводит целевую подготовку. Форма проведения практик – заводская. Способ проведения практики- стационарный.

4. Время и место проведения практики

1 Учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений проводится в течение 2 недель во 2 семестре 1 курса (июль).

1 Учебная практика проводится в Федеральных научно-производственных центрах-филиалах кафедры (ФГУП НИИИС им. Седакова, ОАО ФНПЦ ННИПИ «Кварц» им. А.П. Горшкова, ОАО ФНПЦ НПП «Полет», ОАО ФНПЦ ННИИРТ), а также на предприятиях, для которых кафедра проводит целевую подготовку студентов.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованиями их доступности для данных обучающихся.

5. Структура и содержание практики.

Общая трудоемкость практики составляет ____4,5____зачетных единиц, _162____ часов *(1 зачетная единица равна 36 часам.)*

5.1. Структура практики

Календарный график 1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений

наименование практики

№№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, включая сам.работу студентов и трудоемкость в часах		Форма отчетности*
1.	**Организационный этап.**		*Кол-во часов на сам. работу*	
1.1.	Подготовка календарного плана первой учебной практики, согласованного с предприятиями-филиалами кафедры КТПП. Подготовка писем на предприятия-базы практики для организации лекций и экскурсий. Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий на практику	**7**		Календарный план, список студентов, копии писем
1.2	Оформление пропусков на предприятия.	Проход на предприятие – по		

		списку и паспорту		
1.3	Прохождение инструктажа по технике безопасности.	**1**		
2.	**Производственный этап.**			
2.1	Лекции и экскурсии Знакомство со структурой предприятия, посещение музея предприятия. Знакомство с работой и технологическим оборудованием заготовительных цехов, цехов механической обработки, изготовления керамических и пластмассовых изделий, печатных плат. Знакомство с работой и технологическим оборудованием участков по изготовлению фотошаблонов, тонкопленочных и толстопленочных гибридных микросхем. Знакомство с работой и технологическим оборудованием участков узловой и общей сборки, регулировки, испытаний и контроля.	**15**	**20**	Утвержденный на предприятии календарный план и перечень лекций и экскурсий
2.2	Лекции по истории и перспективным методам конструирования современной микроэлектронной аппаратуры. Знакомство с научно-исследовательской деятельностью предприятия.	**7**	**4**	Утвержденный на предприятии перечень лекций
2.3	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов.	**6**	**4**	Отзыв руководителя практики от предприятия о работе студента
2.4	Самостоятельная работа практиканта в качестве лаборанта в конструкторском подразделении предприятия.	**64**		
3.	**Выполнение индивидуального задания.**			
3.1	Выполнение индивидуального задания, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и другие выполняемые практикантом виды работ Анализ и обобщение полученной информации.	**10**	**16**	Отчет студента по практике
3.2	Написание и защита отчета по практике.	**5**	**3**	
	ИТОГО:	**115**	**47**	

5.2. Содержание <u>1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений</u>

наименование практики

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- со структурой предприятия радиоэлектронной промышленности и его подразделениями;
- с организацией производственных процессов изготовления микросхем, печатных плат, сборки, монтажа и регулировки радиоэлектронных устройств;
- с работой конструкторских подразделений и используемыми информационными технологиями проектирования радиоэлектронных устройств;
- с основные проблемами научно-технического развития радиоэлектроники.

Изучить:
- сортамент используемых конструкционных и радиоматериалов;
- принципы работы оборудования для получения изделий резаньем, литьем, холодной и горячей штамповкой, электроискровой, электроэрозионной и ультразвуковой обработкой;
- принципы работы оборудования для формирования и обработки деталей из пластмасс;
- принципы работы оборудования для нанесения защитных, защитно-декоративных, гальванических, химических и лакокрасочных покрытий;
- прогрессивные физико-химические методы формообразования.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:
- чертежи и конструкторские разработки с использованием программных продуктов AutoCAD;
- отчет по ЕСКД в соответствии с индивидуальным заданием.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике, а также для последующего курса «Материалы и компоненты РЭС».

6. Формы отчетности по практике

Руководители практики осуществляют постоянный контроль за работой практикантов, выполнением программы и индивидуальных заданий. По окончании практики студент представляет отчет-реферат, иллюстрируемый схемами, чертежами, рисунками (объем 12 - 15 листов).

Защита отчета проводится на предприятии (для некоторой группы студентов) или в вузе (для предприятий с малым числом практикантов) в последние дни практики перед комиссией назначенной руководителем учебного центра предприятия или заведующим кафедрой вуза. По результатам защиты отчета выставляется оценка. Итоги практики подводятся на заседании кафедры.

7. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Промежуточная аттестация проводится по окончании практики. При этом учитывается:
- отзыв руководителя практики от предприятия с оценкой;
- качество выполнения индивидуального задания по практике;
- качество защиты отчета по практике;
- качество ответов на нижеперечисленные вопросы.

7.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате прохождения 1 учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии обучающийся должен сформировать компетенции ОК-6, ОК-7 (частично).

Таблица 1 Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОК-6,7 вместе с 1 учебной практикой по получению первичных профессиональных знаний и умений.

Код Компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной практикой	**Курсы /семестры обучения**					
		1 курс		**2 курс**		**3курс**	
	семестры	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ОК-6	Основы научных исследований						

	Культурология						
	Информационные технологии в науке и образовании						
	1 учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений						
	Психология и педагогика						
	Социология						
	Правоведение						
ОК-7	Введение в специальность						
	Основы научных исследований						
	Культурология						
	Информационные технологии в науке и образовании						
	1 учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений						
	Психология и педагогика						
	Социология						
	Правоведение						

Таблица 2 Этапы формирования компетенций

Код	*Наименование компетенции*	*Начальный этап (пороговый уровень)*	*Основной этап (углубленный уровень)*	*Завершающий этап (продвинутый уровень)*
		Наименования дисциплин		
ОК-6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	1.Основы научных исследований 2.Культурология 3.Информационные технологии в науке и образовании **4. 1 учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений** 5. Психология и педагогика 6.Социология 7.Правоведение		
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1.Введение в специальность 2.Основы научных исследований 3.Культурология 4.Информационные технологии в науке и образовании **5. 1 учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений** 6. Психология и педагогика 7.Социология 8.Правоведение		

В ходе практики компетенции ОК-6, ОК-7 должны быть сформированы частично. Полное формирование перечисленных компетенций завершается в курсах социологии и правоведениия.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций:**

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений

5) Ответы на контрольные вопросы

Таблица 3

ОК-6

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать особенности работы в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Не знает особенностей работы в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Слабо знает особенности работы в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Хорошо знает особенности работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Отлично знает особенности работы в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Отчет и его защита Отзыв руководителя. Ответы на вопросы
Уметь работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Не умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Слабо умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Хорошо умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Отлично умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Отчет и его защита Отзыв руководителя. Ответы на вопросы
Владеть способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Не владеет способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Слабо владеет способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Хорошо владеет способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Отлично владеет способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Отчет и его защита Отзыв руководителя. Ответы на вопросы

ОК-7

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать способы самоорганизации и самообразования	Не знает способы самоорганизации и самообразования	Слабо знает способы самоорганизации и самообразования	Хорошо знает способы самоорганизации и самообразования	Отлично знает способы самоорганизации и самообразования	Отчет и его защита Отзыв руководителя. Ответы на вопросы

Уметь обеспечивать самоорганизацию и самообразование	Не умеет обеспечить самоорганизацию и самообразование	Слабо умеет обеспечить самоорганизацию и самообразование	Уверенно обеспечивает самоорганизацию и самообразование	Отлично обеспечивает самоорганизацию и самообразование	Отчет и его защита Отзыв руководителя. Ответы на вопросы
Владеть способностью к самоорганизации и самообразованию	Не владеет способностью к самоорганизации и самообразованию	Слабо владеет способностью к самоорганизации и самообразованию	Хорошо владеет способностью к самоорганизации и самообразованию	Отлично владеет способностью к самоорганизации и самообразованию	Отчет и его защита Отзыв руководителя. Ответы . вопросы

Руководствуясь таблицей 3, основываясь на результатах обучения, разработана шкала (уровень) оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики (таблица 4). Формой промежуточной аттестации являются зачет с оценкой.

Таблица 4 шкала (уровень) оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики

Показатели оценивания	Шкала (уровень оценивания)			
	1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований стандартов	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен полно, требования стандартов по оформлению соблюдены, изучены дополнительные источники
3.Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Студент показывает умение обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Студент демонстрирует свободное владение материалом.
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику	Постановка задачи отсутствует, задание не выполнено	Постановка задачи нечеткая, задание выполнено с замечаниями	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, задание выполнено	Постановка задачи сформулирована четко, задание выполнено в нескольких вариантах и обоснован оптимальный

5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но не достаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, глубоко обоснованные
Оценка	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Технологический процесс изготовления диода и используемые здесь основные физические эффекты;
2. Технологический процесс изготовления транзистора и используемые здесь основные физические эффекты;
3. Технологический процесс изготовления чип-резистора и используемые здесь основные физические эффекты;
4. Технологический процесс изготовления чип-конденсатора и используемые здесь основные физические эффекты;
5. Технологический процесс изготовления чип-индуктивности и используемые здесь основные физические эффекты;
6. Использование микроинтерферометра в микроэлектронной технологии, принцип его работы;
7. Использование электронного микроскопа в микроэлектронной технологии, блок-схема и принцип его работы;
8. Методы и оборудование для измерения толщины диэлектрических, проводниковых и резистивных пленок;
9. Принципы работы вакуумных насосов;
10. Физические эффекты, используемые при измерении общего и парциального давления в вакуумной камере;
11. Методы получения тонких пленок;
12. Тонкопленочные микросхемы, особенности изготовления;
13. Толстопленочные микросхемы, особенности изготовления;
14. Гибридные микросхемы, особенности изготовления;
15. Полупроводниковые микросхемы, особенности изготовления;
16. Твердотельные микросхемы, особенности изготовления;
17. Фотолитография в микроэлектронике, принципы работы, используемые физические эффекты;
18. Электронная литография в микроэлектронике, принципы работы;
19. Обработка материалов с помощью ультразвука, принципы работы оборудования, применение в микроэлектронике;
20. Лазерная обработка материалов в микроэлектронике, область применения;
21. Сварка в микроэлектронике, методы, физические принципы, область применения;
22. Пайка в микроэлектронике, методы, физические принципы, область применения;
23. Механическая обработка, виды металлорежущих станков, погрешности обработки и причины их появления, контроль размеров;
24. Печатные платы, материалы плат, способы изготовления, сборка изделий с печатным монтажом;
25. Испытания радиоэлектронной аппаратуры, виды испытаний.

Темы рефератов

1. История развития радиоэлектроники;
2- История развития конструкторско-технологических основ проектирования РЭС;
3. Перспективные конструкторско-технологических основ проектирования РЭС;
4. Перспективы применения радиоэлектроники в вычислительной технике;
5. Перспективы развития микроэлектроники, основные направления развития;
6. Применение радиоэлектроники в технике связи;
7. Применение радиоэлектроники в радиолокации;
8. Применение радиоэлектроники в космических исследованиях;
9. Применение радиоэлектроники на авиационном транспорте;
10. Применение радиоэлектроники на судах морского и речного флота;
11. Применение радиоэлектроники в автомобилях;
12. Применение радиоэлектроники на железнодорожном транспорте;
13. Применение радиоэлектроники в промышленности;
14. Применение радиоэлектроники в сельском хозяйстве;
15. Применение радиоэлектроники в медицине;
16. Тенденции и перспективы применение радиоэлектроники в быту;
17. Применение радиоэлектроники в музыкальном творчестве;
18. Применение радиоэлектроники в измерительном оборудовании и приборах;
19. Применение радиоэлектроники в военном деле (морские, наземные, бортовые системы);

.**Теоретические занятия и экскурсии**

Во время экскурсий студенты посещают склад материалов и комплектующих изделий, заготовительные и механические цехи, цехи по изготовлению керамических и пластмассовых изделий, нанесению покрытий. Особое внимание студенты должна обратить на сортамент материалов, технологическое оборудование и принципы его работы.

Посещаются подразделения по изготовлению печатных плат, узловой и общей сборки, регулировки, испытаний и контроля.

Организуются экскурсии в лабораторию по изготовлению фотошаблонов, в подразделения тонкопленочной и толстопленочной технологий изготовления гибридных микросхем, научно-технической информации и патентно-лицензионной работы.

Во время практики организуется чтение лекций специалистами предприятий-баз практики по истории и перспективам развития радиоэлектроники, отдельных важных ее направлений в мире, стране и конкретном предприятии, роли и особенностях подготовки инженера-конструктора/технолога РЭС.

В результате лекций и экскурсий студенты должны получить представление о специальности, основных этапах проектирования и изготовлении радиоэлектронных средств, используемых программных продуктах и технологическом оборудовании.

Примеры контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по практике

1. Технологический процесс изготовления диода и используемые здесь основные физические эффекты;
2. Технологический процесс изготовления транзистора и используемые здесь основные физические эффекты;

3. Технологический процесс изготовления чип-резистора и используемые здесь основные физические эффекты;
4. Технологический процесс изготовления чип-конденсатора и используемые здесь основные физические эффекты;
5. Технологический процесс изготовления чип-индуктивности и используемые здесь основные физические эффекты;
6. Использование микроинтерферометра в микроэлектронной технологии, принцип его работы;
7. Использование электронного микроскопа в микроэлектронной технологии, блок-схема и принцип его работы;
8. Методы и оборудование для измерения толщины диэлектрических, проводниковых и резистивных пленок;
9. Принципы работы вакуумных насосов;
10. Физические эффекты, используемые при измерении общего и парциального давления в вакуумной камере;
11. Методы получения тонких пленок;
12. Тонкопленочные микросхемы, особенности изготовления;
13. Толстопленочные микросхемы, особенности изготовления;
14. Гибридные микросхемы, особенности изготовления;
15. Полупроводниковые микросхемы, особенности изготовления;
16. Твердотельные микросхемы, особенности изготовления;
17. Фотолитография в микроэлектронике, принципы работы, используемые физические эффекты;
18. Электронная литография в микроэлектронике, принципы работы;
19. Обработка материалов с помощью ультразвука, принципы работы оборудования, применение в микроэлектронике;
20. Лазерная обработка материалов в микроэлектронике, область применения;
21. Сварка в микроэлектронике, методы, физические принципы, область применения;
22. Пайка в микроэлектронике, методы, физические принципы, область применения;
23. Механическая обработка, виды металлорежущих станков, погрешности обработки и причины их появления, контроль размеров;
24. Печатные платы, материалы плат, способы изготовления, сборка изделий с печатным монтажом;
25. Испытания радиоэлектронной аппаратуры, виды испытаний.

Таблица 5. - Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	*Компетенция ОК-6…*	1-19 тем рефератов
2	*Компетенция ОК- 7…*	1-25

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г.
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf

Учебный план, паспорт направления «Конструирование и технология электронных средств»

Методические указания по проведению учебной практики по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии

Методические указания по оформлению отчета по практике.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература				
1	Ямпурин Н.П., Баранова А.В., Обухов В.И.	Электроника	Академия М., 2015	40
Дополнительная литература				
1	Кошелев О.С.	Профессия - инженер	НГТУ, 2004	8 и предыдущие издания
2	Садков В.Д.	Введение в микроэлектронику	НГТУ, 2014	Электронный ресурс кафедры КТПП

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

1. Microsoft Office 2003 – 2010.
2. AutoCAD.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Учебная практика 1 года обучения проводится в Федеральных научно-производственных центрах (ФГУП ФНПЦ НИИИС им. Седакова, ОАО ФНПЦ ННИПИ «Кварц» им. А.П. Горшкова, ОАО ФНПЦ НПП «Полет») и передовых предприятиях радиоэлектронной промышленности Российской Федерации (НПО им. М.В. Фрунзе «Радиоприбор», ОАО НПО «ЭРКОН»), имеющих все необходимое научно-исследовательское, производственное, измерительное и вычислительное оборудование, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики.

Лист согласования программы практики

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
код и наименование

Наименование программы: учебная практика по получению первичных профессиональных знаний и умений в области технологии

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
КТПП — С.Л. Моругин — 14.12.2015
наименование кафедры — подпись — расшифровка подписи — дата

Составитель:
к.т.н., доцент — В.Д. Садков — 14.12.2015
должность — подпись — расшифровка подписи — дата

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент — НУЦ ОАО ННИПИ «Кварц» — Л.Н Гунин — 15.12.2015
должность, — место работы — подпись — расшифровка подписи — дата

СОГЛАСОВАНО:
Председатель УМС института
11.03.03 — В.Г. Баранов — 29.12.2015
код наименование — личная подпись — расшифровка подписи — дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Коптенова Коптенова Т.А.
личная подпись — расшифровка подписи — дата

Программа практики зарегистрирована в ОПиТ под учетным номером РПБ-113 на правах учебно-методического электронного издания.

Начальник ОПиТ УМУ — Громыкова Е.В.
личная подпись — расшифровка подписи — дата

Дополнения и изменения в программе практики на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

_____
(подпись, расшифровка подписи)

“____”_____20… г

В программу практики вносятся следующие изменения:

1) ……..;
2) ……...

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Программа пересмотрена на заседании кафедры

_____
(дата, номер протокола заседания кафедры).

Председатель координационного совета по направлению подготовки

_____
шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой_____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

_____
личная подпись расшифровка подписи

Дополнения и изменения внесены в базу данных рабочих программ практики

Начальник ОПиТ УМУ _____
личная подпись расшифровка подписи дата