

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Глебов В.В.
« 29 » 01 _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
технологической практики
(вид практики)

Проектно-технологическая
(тип практики)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

(код и направление подготовки)

Направленность: Проектирование и технология радиоэлектронных средств
(наименование профиля, программы магистратуры)

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

Выпускающая кафедра: КиТ РЭС
(наименование кафедры)

г. Арзамас
2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной практики (научно-исследовательская работа)

(вид, тип практики)

доцент _____

(должность)

Жидкова Н.В.

(подпись)

(ФИО)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 928 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 16.01.2025 г. № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Жидкова Н.В.

(ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ,

протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР _____

(подпись)

Шурыгин А.Ю.

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 11.03.03-56

Начальник УО _____

(подпись)

Мельникова О.Ю.

Заведующая отделом библиотеки _____

(подпись)

Старостина О.Н.

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) _____

(наименование организации)

(должность, ученая степень и звание представителя работодателя)

(подпись)

(ФИО)

2) _____

(наименование организации)

(должность, ученая степень и звание представителя работодателя)

(подпись)

(ФИО)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	9
4.	Объем практики	12
5.	Содержание практики	14
6.	Формы отчетности по практике	17
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	18
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	18
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	19
10.	Материально-техническое обеспечение практики	20
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	20
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	21
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	22

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - технологическая

Тип практики – проектно-технологическая

Форма проведения практики – концентрированная

Время проведения практики: очная форма обучения 2,3 курс, 4,6 семестр
заочная форма обучения 3,4 курс, 6,8 семестр

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения учебной практики (ознакомительной) у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках целеполагания, определяет связи между ними. ИУК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. ИУК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными	ЗНАТЬ Основные методы определения круга задач в рамках целеполагания. Основные методы планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УМЕТЬ Предлагать способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивать предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. ВЛАДЕТЬ Навыками выполнения задачи в зоне своей

		результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.	ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	ИУК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.	ЗНАТЬ Основные приемы работы и способы осуществления эффективного взаимодействия в команде. УМЕТЬ Применять способы осуществления эффективного взаимодействия в команде на практике. ВЛАДЕТЬ Навыками взаимодействия и обмена информацией с другими членами команды.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.	ЗНАТЬ Основные методы управления временем при выполнении задач. УМЕТЬ Применять методы управления временем при выполнении задач. ВЛАДЕТЬ Навыками применения методов управления временем при выполнении задач.
ПКС-1	Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов	ИПКС-1.3. Строит простейшие физические и математические модели устройств и установок электроники различного функционального назначения, а также использует стандартные программные средства их компьютерного	ЗНАТЬ Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. Способы проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров,

		моделирования	отчетов. Способы формирования презентаций, научно-исследовательских отчетов по результатам выполненной работы. УМЕТЬ Применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. Применять способы проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов. Применять способы формирования презентаций, научно-исследовательских отчетов по результатам выполненной работы. ВЛАДЕТЬ Навыками применения основных приемов обработки и представления экспериментальных данных. Навыками применения способов проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов. Навыками применения способов формирования презентаций, научно-исследовательских отчетов по результатам выполненной работы.
ПКС-2	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов,	ИПКС-2.2. Разрабатывает структурные и функциональные схемы радиоэлектронных	ЗНАТЬ Способы проведения предварительного технико-экономического

	принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств	обоснования проектов конструкций электронных средств. Способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. УМЕТЬ Применять способы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств. Применять способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. ВЛАДЕТЬ Навыками применения способов проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств. Навыками применения способов осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств в профессиональной деятельности.
--	--	---	---

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение учебной практики (ознакомительной) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию «В: Разработка и проектирование радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения» (06.005).

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
06.005 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств	В	Разработка и проектирование радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	7	Разработка и согласование технических заданий на проектирование технических условий, программ и методик испытаний радиоэлектронных устройств и систем	В/01.7	7
				Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	В/02.7	7

3. Место учебной практики (проектно-технологическая) в структуре ОП

Технологическая практика (проектно-технологическая) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: учебной практики (проектно-технологическая) относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК-2, УК-3, УК-6, ПКС-1, ПКС-2 вместе с технологической практикой, отражены в таблице.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений								
Правоведение								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Организация и управление предприятиями								
Производственный менеджмент и маркетинг								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде								
Психология								
Социология								
Ознакомительная практика								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни								
Психология								
Ознакомительная практика								
Философия								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								
ПКС-1. Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов								
Введение в специальность								

Материалы электронной техники								
Специальные главы физики								
Физические основы микро- и нанoeлектроники								
Основы электротехники								
Проектирование механических узлов электронных средств								
Колебательные процессы в электронных средствах								
Специальные разделы математики								
Математические основы проектирования электронных средств								
Математические основы автоматизации								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Физико-химические основы технологии электронных средств								
Управление техническими системами								
Цифровые устройства и элементы электронных средств								
Управление качеством электронных средств								
Схемотехника								
Теоретические основы радиотехники								
Теория информации и кодирования								
Проектирование функциональных узлов								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Основы конструирования электронных средств								
Техническая электродинамика								
Теория цифровой обработки сигналов								
Компьютерное проектирование и моделирование электронных средств								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений								
Микропроцессорные устройства								
Правоведение								
Проектирование механических узлов электронных средств								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Безопасность жизнедеятельности								
Компоненты электронной техники								
Управление техническими системами								
Основы финансовой грамотности								
Надежность электронных средств								
Цифровые устройства и элементы электронных средств								
Схемотехника								

Промышленные САПР								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Методология синтеза конструкторско-технологических решений электронных средств								
Приборы и системы								
Теория цифровой обработки сигналов								
Компоненты устройств СВЧ								
Автоматизация технологических процессов								
Проектирование СВЧ устройств								
Компьютерное проектирование и моделирование электронных средств								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы учебной практики (научно-исследовательская работа):

3.2.1. Входные требования для студентов очной формы обучения:

4 семестр

Знать:

- основные положения, законы и методы естественных наук;
- основные положения, законы и методы математики;
- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.

Уметь:

- использовать основные методы естественных наук в профессиональной деятельности;
- использовать основные методы математики в профессиональной деятельности;
- использовать сведения о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в профессиональной деятельности.

Владеть:

- навыками использования основных методов естественных наук в профессиональной деятельности;
- навыками использования основных методов математики в профессиональной деятельности;
- навыками использования сведений о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

6 семестр

Знать:

- организационную структуру типового радиотехнического предприятия;
- организацию производства РЭС;
- типовые производственные процессы микроэлектроники и изготовления печатных плат, их сборки, монтажа и регулировки;
- основные проблемы научно-технического развития радиоэлектроники;
- права и обязанности специалистов среднего звена.

Уметь:

- использовать теоретические знания при выполнении функций специалистов среднего звена (разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую

документацию; проводить типовые радиотехнические измерения основных параметров радиоэлементов и устройств).

Владеть:

- теоретическими знаниями в области схмотехнического и конструкторско-технологического проектирования современной радиоаппаратуры;
- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования радиоэлементов и устройств.

3.2.2. Входные требования для студентов очно-заочной формы обучения:

6 семестр

Знать:

- основные положения, законы и методы естественных наук;
- основные положения, законы и методы математики;
- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.

Уметь:

- использовать основные методы естественных наук в профессиональной деятельности;
- использовать основные методы математики в профессиональной деятельности;
- использовать сведения о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в профессиональной деятельности.

Владеть:

- навыками использования основных методов естественных наук в профессиональной деятельности;
- навыками использования основных методов математики в профессиональной деятельности;
- навыками использования сведений о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

8 семестр

Знать:

- организационную структуру типового радиотехнического предприятия;
- организацию производства РЭС;
- типовые производственные процессы микроэлектроники и изготовления печатных плат, их сборки, монтажа и регулировки;
- основные проблемы научно-технического развития радиоэлектроники;
- права и обязанности специалистов среднего звена.

Уметь:

- использовать теоретические знания при выполнении функций специалистов среднего звена (разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию; проводить типовые радиотехнические измерения основных параметров радиоэлементов и устройств).

Владеть:

- теоретическими знаниями в области схмотехнического и конструкторско-технологического проектирования современной радиоаппаратуры;
- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования радиоэлементов и устройств.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов:

4.1.1. Для студентов очной формы обучения:

4 семестр - 3 зачетных единицы, 108 академических часов;

6 семестр - 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

4.1.2. Для студентов заочной формы обучения:

6 семестр - 3 зачетных единицы, 108 академических часов;

8 семестр - 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

4.2. Этапы практики

График технологической практики (проектно-технологическая) при прохождении практики на кафедре в семестре для очной и заочной формы (4 семестр)/(6 семестр)

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоят ельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	0,5/0,5	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		2/2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	0,5/0,5	2/2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1/1	
2.	Основной этап		
2.1	Выполнение индивидуального задания		78/78
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	1/1	2/2
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		20/20
3.3.	Защита отчета по практике	1/1	
	ИТОГО:	4/4	104/104
	ИТОГО ВСЕГО:	108/108	

График технологической практики (проектно-технологическая) при прохождении практики в профильной организации в семестре для очной и заочной формы (6 семестр)/(8 семестр)

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от организации	Самостоят ельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	1/1		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики			2/2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики		1/1	2/2
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		1/1	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		1/1	
2.	Основной (производственный) этап			

2.1	Выполнение индивидуального задания	1/1	1/1	74/74
3.	Заключительный этап			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	1/1		2/2
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			20/20
3.3.	Защита отчета по практике	1/1		
	ИТОГО:	4/4	4/4	100/100
	ИТОГО ВСЕГО:	108/108		

5. Содержание учебной практики (ознакомительной)

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
05 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектно-конструкторский	формулирование целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач; разработка обобщенных вариантов решения проектных задач, анализ вариантов и выбор оптимального решения, прогнозирование его последствий, планирование реализации проектов	радиоэлектронные производства, их основное и вспомогательное оборудование, средства проектирования, автоматизации и управления; производственные и технологические процессы радиоэлектронных производств, средства их технологического обеспечения
	производственно-технологический	анализ состояния и динамики функционирования радиоэлектронных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа;	

Основные места проведения практики:

1. Кафедра КиТ РЭС АПИ НГТУ
2. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

3. ПАО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА»
4. АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина»
5. АО «Арзамасский машиностроительный завод»
6. ОАО «Рикор Электроникс»
7. ООО «Теком»
8. ООО «Эльстер Газэлектроника»

Во время прохождения практики студент обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Ознакомиться:

- с направлениями научной и учебной деятельности выпускающей кафедры;
- с принципами организации научно-исследовательской и учебной работы;
- с информационными технологиями в научных исследованиях;
- с требованиями по оформлению научно-исследовательской документации;
- с направлениями деятельности производственного подразделения;
- с организационной структурой производственного подразделения;
- с нормативно-технической документацией, регламентирующей режимы технологических процессов изготовления несущих конструкций электронных средств;
- с оборудованием и технологической оснасткой, применяемыми при изготовлении несущих конструкций электронных средств;
- с методикой контроля качества несущих конструкций.

Изучить:

- направления научно-исследовательской и учебной деятельности выпускающей кафедры;
- результаты, достигнутые кафедрой в рамках одного из направлений (по выбору);
- специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в рамках выбранного направления;
- методику проведения научно-исследовательских и учебных работ;
- методику оформления результатов проведенных исследовательских работ;
- структуру системы управления качеством предприятия;
- технологический процесс изготовления несущих конструкций электронных средств;
- свойства материалов, применяемых при изготовлении несущих конструкций электронных средств;
- основные методы защиты производственного персонала от вредных и опасных производственных факторов.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по тематике задания;
- анализ научной и практической значимости проводимых работ.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

- для студентов очной формы обучения:

4 семестр

1. Прогнозирование долговечности элементной базы на основе экспериментальных исследований.
2. Прогнозирование сохраняемости элементной базы и электронного изделия.
3. Определение показателей надежности электронных средств с помощью компьютерной программы «Асоника».
4. Разработка виртуальных измерительных приборов в среде LabVIEW.
5. Моделирование механических воздействий на узлы сложной конструкции.
6. Проектирование печатных узлов для бортовой аппаратуры.
7. Моделирование технологических процессов с помощью сетей Петри.
8. Оптимизация технологического процесса по временным параметрам.
9. Оптимизация технологического процесса по стоимостным параметрам.

6 семестр

1. Разработка технологических процессов (в том числе типовых и групповых) изготовления какой-либо сборочной единицы или сложной детали.
2. Разработка технологической оснастки или приспособления.
3. Анализ оснастки и оборудования, применяемого на отдельных технологических операциях, и рационализаторские предложения по их совершенствованию.
4. Разработка алгоритмов для проектирования технологических процессов.
5. Применение микропроцессоров для управления исследуемым технологическим процессом изготовления РЭА.
6. Разработка математических моделей конструкций узлов или блоков РЭС.
7. Разработка математических моделей технологических процессов с целью их оптимального управления.
8. Экспериментальные исследования технологических процессов с целью их оптимизации.
9. Разработка конструкторской документации на сборочную единицу, выполненную с применением печатного монтажа.
10. Разработка конструкторской документации на микросхему частного применения и другие микроэлектронные устройства.
11. Разработка конструкторской документации на многослойную печатную плату.
12. Модернизация конструкции сборочной единицы с целью повышения ее технологичности.
13. Разработка конструкции СВЧ-устройства или узла.
14. Разработка конструкций органов управления и внешнего вида РЭА с учетом требований эргономики, инженерной психологии, технической эстетики.
15. Исследование надежности конструкции и путей её повышения.
16. Исследование паразитных связей и наводок в конструкциях и путей снижения их влияния.
17. Разработка математических моделей конструкций РЭА (деталей, узлов, блоков) с целью их оптимизации.
18. Разработка программных продуктов автоматизированного конструирования РЭА (деталей, узлов, блоков).

- для студентов заочной формы обучения:

6 семестр

1. Прогнозирование долговечности элементной базы на основе экспериментальных исследований.
2. Прогнозирование сохраняемости элементной базы и электронного изделия.

3. Определение показателей надежности электронных средств с помощью компьютерной программы «Асоника».
4. Разработка виртуальных измерительных приборов в среде LabVIEW.
5. Моделирование механических воздействий на узлы сложной конструкции.
6. Проектирование печатных узлов для бортовой аппаратуры.
7. Моделирование технологических процессов с помощью сетей Петри.
8. Оптимизация технологического процесса по временным параметрам.
9. Оптимизация технологического процесса по стоимостным параметрам.

8 семестр

1. Разработка технологических процессов (в том числе типовых и групповых) изготовления какой-либо сборочной единицы или сложной детали.
2. Разработка технологической оснастки или приспособления.
3. Анализ оснастки и оборудования, применяемого на отдельных технологических операциях, и рационализаторские предложения по их совершенствованию.
4. Разработка алгоритмов для проектирования технологических процессов.
5. Применение микропроцессоров для управления исследуемым технологическим процессом изготовления РЭА.
6. Разработка математических моделей конструкций узлов или блоков РЭС.
7. Разработка математических моделей технологических процессов с целью их оптимального управления.
8. Экспериментальные исследования технологических процессов с целью их оптимизации.
9. Разработка конструкторской документации на сборочную единицу, выполненную с применением печатного монтажа.
10. Разработка конструкторской документации на микросхему частного применения и другие микроэлектронные устройства.
11. Разработка конструкторской документации на многослойную печатную плату.
12. Модернизация конструкции сборочной единицы с целью повышения ее технологичности.
13. Разработка конструкции СВЧ-устройства или узла.
14. Разработка конструкций органов управления и внешнего вида РЭА с учетом требований эргономики, инженерной психологии, технической эстетики.
15. Исследование надежности конструкции и путей её повышения.
16. Исследование паразитных связей и наводок в конструкциях и путей снижения их влияния.
17. Разработка математических моделей конструкций РЭА (деталей, узлов, блоков) с целью их оптимизации.
18. Разработка программных продуктов автоматизированного конструирования РЭА (деталей, узлов, блоков).

6. Формы отчетности по практике

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

Форма промежуточной аттестации по практике

- по очной форме обучения 4,6 семестр зачет с оценкой;
- по очно-заочной форме обучения 6,8 семестр зачет с оценкой.

Требования к содержанию и оформлению отчета

Отчет должен содержать сведения о выполненной обучающимся работе в период практики и весь материал, отражающий выполнение индивидуального задания.

Общими требованиями к отчету являются: полнота изложения, четкость построения, логическая последовательность, краткость и точность формулировки, орфографическая пунктуация и стилистическая грамотность.

Элементами структуры отчета по учебной практике (ознакомительной) являются:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- общая часть (текст отчета в соответствии с индивидуальным заданием);
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист является первой страницей отчета.

Задание на практику включает задания и материалы, выданные обучающемуся руководителем практики.

Общая часть (текст отчета в соответствии с индивидуальным заданием) должен включать формулировку задания и описание его решения.

Заключение должно содержать краткие выводы о выполненной работе по итогам практики.

Список используемых источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003. В тексте отчета не допускается применять сокращение слов, кроме установленных правилами русской орфографии.

Отчет по учебной практике (научно-исследовательская работа) оформляется в соответствии со **следующими требованиями:**

- шрифт основного текста – *Times New Roman*, 14 пунктов, междустрочный интервал – *одинарный*, при форматировании текста следует устанавливать выравнивание абзацев *по ширине*, отступ первой строки абзаца - 1,25 см;
- поля в отчете должны иметь следующие размеры: левое - 25 мм, правое - 15 мм, верхнее - 25 мм, нижнее - 20 мм;
- каждая структурная часть отчета начинается с нового листа; точка в конце заголовка структурной части не ставится;
- заголовки отчета (заголовки разделов, заключение) выравниваются по левому краю;
- при представлении табличного материала над таблицей помещают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера (сквозная нумерация);
- приводимые в отчете иллюстрации (схема, диаграмма, фотография) должны иметь порядковый номер (сквозная нумерация) и подрисуночную подпись.

Сроки и формы проведения защиты отчета - защита отчета по практике проходит в форме собеседования в последний день практики.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

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

8.1. Основная литература

1. Конструирование электронных средств: учеб. пособие рекомендовано ученым советом НГТУ / В.Ф. Борисов [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2013. – 111 с.: ил. – 92 шт.
2. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств : Учебник / Н. К. Юрков. - 2-е изд., испр. и доп. ; Рекомендовано УМО вузов РФ. - СПб. : Лань, 2014. - 480 с.- 15 шт.
3. Баканов, Г.Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: Учебное пособие для студ. вузов / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский ; Под ред. И.Г. Мироненко. – Рекомендовано УМО по образованию в области радиотехники, электроники, биомедиц. техники и автоматизации. – М. : Академия, 2007. – 368 с. – 31шт.
4. Спирин, В.Г. Схемотехника радиоэлектронных средств: Учеб. пособие. Рекомендовано УМО.- НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород: НГТУ, 2011.– 176 с. – 186 шт.
5. Ямпурин Н.П. Электроника.: Учебное пособие для студ. вузов / Н. П. Ямпурин, А. В. Баранова, В. И. Обухов. - Рекомендовано ГОУ ВПО "Московский технический университет связи и информатики". - М. : Академия, 2011. - 240 с. -200шт.
6. Догадин, Н.Б. Архитектура компьютера: Учебное пособие. Допущено УМО / Н.Б. Догадин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 - 271 с. – 15 шт.

8.2. Дополнительная литература

1. Шалумов, А.С. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS-технологий./А.С. Шалумов, Н.В. Малютин, Ю.Н. Кофанов, Д.А. Способ и др.; под ред. Ю.Н. Кофанова, Н.В. Малютина, А.С. Шалумова.(Т. 1) – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 368с –22 шт.
2. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств / А.М. Медведев. – М.: Техносфера, 2007. – 256 с. – 5шт.
3. Новожилов, О.П. Основы микропроцессорной техники: В 2 т. Учебное пособие. Т.1 / О. П. Новожилов. - М. : РадиоСофт, 2007. - 432 с.. –1 шт.
4. Новожилов, О.П. Основы микропроцессорной техники: В 2 т. Учебное пособие. Т.2 / О. П. Новожилов. - М. : РадиоСофт, 2007. - 336 с.– 5 шт.
5. Бойт, К. Цифровая электроника. Перев. с нем. М.М. Ташлицкого. - М.: Техносфера, 2007 - 472 с.– 10 шт.
6. Бабич, Н.П. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие. / Н.П. Бабич, И.А. Жуков. - М.: Додэка-XXI, 2007. - 480 с. – 20 шт.
7. Соломенчук, В.Г. Железо ПК 2010 [Текст] / В. Г. Соломенчук, П. В. Соломенчук. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 448 с. – 30 шт.
8. Партыка, Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники [Текст] : Учебное пособие / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. ; Допущено Министерством образования и науки РФ. - М. : Форум, 2012. - 432 с. – 15 шт.
9. ГОСТ 7.1 Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
10. ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
11. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования

к текстовым документам.

12. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
13. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

9.1. Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики:

- Microsoft Office;
- LMS Moodle;
- Altium Designer;
- АСОНИКА.

9.2. Перечень необходимых информационно-справочных систем:

- научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <http://elibrary.ru>;
- электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории для проведения учебной практики (научно-исследовательская работа), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 10.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения практики, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 10.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
220 - Компьютерный класс г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	12 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
317 - Компьютерный класс г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	11 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

В таблице 11.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья.

Таблица 11.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС "IPRbooks"	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчёт направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

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

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании Ученого совета института _____:
Протокол заседания от « ____ » _____ 20__ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи

Начальник учебного отдела

личная подпись расшифровка подписи дата