

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Мякинков А.В.

“ 22 ” июня 2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ПРАКТИКАМ**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств

Направленность: Конструирование и технология электронных устройств

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра: КТПП

Кафедра-разработчик: КТПП

Разработчик: Садков В.Д., доцент

**Нижний Новгород 2021**

## 1. Наименование практики

### Учебная (ознакомительная) практика

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

В результате прохождения учебной (ознакомительной) практики у обучающегося  
(наименование практики)

должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК (ПКС)-1	Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ИПКС-1.1. Применяет принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	<i>Знать:</i> принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения. <i>Уметь:</i> строить физические и математические модели узлов и блоков приборов <i>Владеть:</i> навыками компьютерного моделирования.
ПК (ПКС)-2	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИПКС-2.1. Проектирует отдельные узлы и блоки электронных приборов с использованием средств автоматизации проектирования	<i>Знать:</i> принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов <i>Уметь:</i> проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов <i>Владеть:</i> навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем
ПК (ПКС)-3	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ИПКС-3.1. Освоил принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	<i>Знать:</i> принципы построения технического задания при разработке электронных блоков <i>Уметь:</i> использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации <i>Владеть:</i> навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе	<i>Знать:</i> понятие социального статуса и роли, типологию малых социальных групп <i>Уметь:</i> оценивать свои социально-ролевые позиции и позиции других

		учитывает особенности поведения и интересы других участников.	участников в малой социальной группе <i>Владеть:</i> навыками реализации своих статусно-ролевых позиций в социальном взаимодействии и соблюдения интересов сопряженных социально-ролевых позиций в групповом взаимодействии
--	--	---	--

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций** (*выбрать и /или добавить иное*):

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении 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.

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
ПКС-1. <i>Знать:</i> методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств <i>Уметь:</i> строить физические и математические модели узлов и блоков приборов <i>Владеть:</i> стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	Не знает методов построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств Не умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов Не владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	Неполно знает: методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств Неполно умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов Неполно владеет: стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	Хорошо знает методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств Хорошо умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов Хорошо владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	Отлично знает методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств Отлично умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов Отлично владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
ПКС-2. <i>Знать:</i> методы расчета и	Не знает методы расчета и	Неполно знает методы расчета	Хорошо знает методы расчета	Отлично знает методы расчета	Качество выполнения

проектирования электронных приборов, схем и устройств <i>Уметь:</i> выполнять расчеты с использованием средств автоматизации <i>Владеть:</i> стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	проектирования электронных приборов, схем и устройств Не умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Не владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	и проектирования электронных приборов, схем и устройств Неполно умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Неполно владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	и проектирования электронных приборов, схем и устройств Хорошо умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Хорошо владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	и проектирования электронных приборов, схем и устройств Отлично умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Отлично владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	отчета Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
<i>ПКС-3. Знать:</i> правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия <i>Уметь:</i> проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации <i>Владеть:</i> способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Не знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Не умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации <i>Не владеет</i> способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Неполно знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Неполно умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Неполно владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Хорошо знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Хорошо умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Хорошо владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Отлично знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Отлично умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Отлично владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
<i>УК-3. Знать:</i> способы социального взаимодействия и организации работы в команде <i>Уметь:</i> организовать работу в команде <i>Владеть:</i> способами социального взаимодействия	Не знает способы социального взаимодействия и организации работы в команде Не умеет организовать работу в команде Не владеет способами социального взаимодействия	<i>Неполно знает</i> способы социального взаимодействия и организации работы в команде Неполно умеет организовать работу в команде Неполно владеет способами социального взаимодействия	Хорошо знает способы социального взаимодействия и организации работы в команде Хорошо умеет организовать работу в команде Хорошо владеет способами социального взаимодействия	Отлично знает способы социального взаимодействия и организации работы в команде Отлично умеет организовать работу в команде Отлично владеет способами социального взаимодействия	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Оценка	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично	Оценка
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала 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 от-чета 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; 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
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

### 1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

#### *Примерные темы индивидуальных заданий*

1. Изучение назначения, принципа работы, характеристик, технических условий работы аппаратуры;
2. Обеспечение требований стандартизации, унификации и преемственности аппаратуры;
3. Обеспечение требований технологичности;
4. Обеспечение нормального теплового режима, защита от механических и других воздействий;

5. Соблюдение требований технической эстетики и эргономики;
6. Применение в конструкциях типовых элементов, новейшей элементной базы, включая микросборки, БИС и микропроцессоры;
7. Автоматизация проектно-конструкторских работ;
8. Варианты компоновки, меры борьбы с паразитными наводками и помехами;
9. Применяемые на предприятии принципы конструирования;
10. Типовые и новые методы расчета конструкций, машинные методы, алгоритмы и критерии оптимизации;
11. Методики испытаний аппаратуры для оценки качества изделий;
12. Роль и значение метрологической проверки чертежей;
13. Организация охраны и гигиены труда.
14. Конструктивно-технологические особенности РЭА, выпускаемой предприятием;
15. Программные продукты, используемые на предприятии при разработке конструкторско-технологической документации;
16. Проблемы проектирования новейшей РЭА с применением микропроцессоров и интегральных схем большой степени интеграции;
17. Типовые и перспективные технологические процессы изготовления РЭА и их проектирование;
18. Комплексная механизация и автоматизация технологических процессов производства РЭА;
19. Интенсификация технологических процессов при производстве РЭА;
20. Внедрение автоматизированных систем технологической подготовки производства и управления технологическими процессами на предприятии;
21. Разработка математических моделей компонентов и устройств;
22. Освоение перспективных программных продуктов;
23. Методы организации работы коллектива;
24. Состояние охраны труда, окружающей среды и техники безопасности на предприятии.

*Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики*

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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-1...	1-8
2	Компетенция ПКС-2 ...	4-13
3	Компетенция ПКС-3...	10-18
4	Компетенция УК-3...	14-25

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

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf)

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)

## **2. Наименование практики**

## Производственная 2 , 3 курс

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

2.1. В результате прохождения производственной практики у обучающегося должны  
(наименование практики)

быть сформированы следующие *универсальные, общепрофессиональные и профессиональные 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)
ПКС-1- ...	Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ИПКС-1.3. Применяет стандартные программные средства для компьютерного моделирования электронных устройств	<i>Знать:</i> принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения. <i>Уметь:</i> строить физические и математические модели узлов и блоков приборов <i>Владеть:</i> навыками компьютерного моделирования.
ПКС-2...	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИПКС-2.3. Готовит принципиальные и монтажные электрические схемы	<i>Знать:</i> принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов <i>Уметь:</i> проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов <i>Владеть:</i> навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем
ПКС-3...	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ИПКС-3.3 Оформляет проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами	<i>Знать:</i> принципы построения технического задания при разработке электронных блоков <i>Уметь:</i> использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации <i>Владеть:</i> навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами

## 2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

..... При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций** (выбрать и /или добавить иное):

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении 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.

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	2.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<p>ПКС-1. <i>Знать:</i> методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств</p> <p><i>Уметь:</i> строить физические и математические модели узлов и блоков приборов</p> <p><i>Владеть:</i> стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств</p>	<p>Не знает методов построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств</p> <p>Не умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов</p> <p>Не владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств</p>	<p>Неполно знает: методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств</p> <p>Неполно умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов</p> <p>Неполно владеет: стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств</p>	<p>Хорошо знает методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств</p> <p>Хорошо умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов</p> <p>Хорошо владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств</p>	<p>Отлично знает методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств</p> <p>Отлично умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов</p> <p>Отлично владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств</p>	<p>Качество выполнения отчета</p> <p>Защита отчета</p> <p>Индивид. задание</p> <p>Ответы на контр. вопросы</p>
<p>ПКС-2. <i>Знать:</i> методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять расчеты с использованием</p>	<p>Не знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств</p> <p>Не умеет выполнять расчеты с использованием средств</p>	<p>Неполно знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств</p> <p>Неполно умеет выполнять расчеты с использованием</p>	<p>Хорошо знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств</p> <p>Хорошо умеет выполнять расчеты с использованием</p>	<p>Отлично знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств</p> <p>Отлично умеет выполнять расчеты с использованием</p>	<p>Качество выполнения отчета</p> <p>Защита отчета</p> <p>Индивид. задание</p> <p>Ответы на контр. вопросы</p>

средств автоматизации <i>Владеть:</i> стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	автоматизации Не владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	средств автоматизации Неполно владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	средств автоматизации Хорошо владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	средств автоматизации Отлично владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	
<i>ПКС-3. Знать:</i> правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия <i>Уметь:</i> проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации <i>Владеть:</i> способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Не знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Не умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации <i>Не владеет</i> способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Неполно знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Неполно умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Неполно владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Хорошо знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Хорошо умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Хорошо владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Отлично знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Отлично умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Отлично владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала 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 от-чета 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; 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
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

### **2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

#### *Примерные темы индивидуальных заданий 2 курса*

1. Изучение назначения, принципа работы, характеристик, технических условий работы аппаратуры;
2. Обеспечение требований стандартизации, унификации и преемственности аппаратуры;
3. Обеспечение требований технологичности;
4. Обеспечение нормального теплового режима, защита от механических и других воздействий;
5. Соблюдение требований технической эстетики и эргономики;
6. Применение в конструкциях типовых элементов, новейшей элементной базы, включая микросборки, БИС и микропроцессоры;
7. Автоматизация проектно-конструкторских работ;
8. Варианты компоновки, меры борьбы с паразитными наводками и помехами;
9. Применяемые на предприятии принципы конструирования;
10. Типовые и новые методы расчета конструкций, машинные методы, алгоритмы и критерии оптимизации;
11. Методики испытаний аппаратуры для оценки качества изделий;
12. Роль и значение метрологической проверки чертежей;
13. Организация охраны и гигиены труда.
14. Конструктивно-технологические особенности РЭА, выпускаемой предприятием;
15. Программные продукты, используемые на предприятии при разработке конструкторско-технологической документации;
16. Проблемы проектирования новейшей РЭА с применением микропроцессоров и интегральных схем большой степени интеграции;

17. Типовые и перспективные технологические процессы изготовления РЭА и их проектирование;
18. Комплексная механизация и автоматизация технологических процессов производства РЭА;
19. Интенсификация технологических процессов при производстве РЭА;
20. Внедрение автоматизированных систем технологической подготовки производства и управления технологическими процессами на предприятии;
21. Разработка математических моделей компонентов и устройств;
22. Освоение перспективных программных продуктов;
23. Состояние охраны труда, окружающей среды и техники безопасности на предприятии.

*Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики 2 курс*

1. Классификация диодов по принципам работы и требования к их ВАХ.
2. Технологический процесс изготовления силового диода и используемые здесь основные физические эффекты;
3. Особенности конструкции БТ, технологический процесс его изготовления и используемые здесь основные физические эффекты;
4. Особенности конструкции ПТ, технологический процесс его изготовления и используемые здесь основные физические эффекты;
5. Конструкция чип-резистора, технологический процесс его изготовления и используемые здесь основные физические эффекты;
6. Конструкция чип-конденсатора, технологический процесс его изготовления и используемые здесь основные физические эффекты;
7. Конструкция чип-индуктивности, технологический процесс ее изготовления и используемые здесь основные физические эффекты;
8. Использование микроинтерферометра в микроэлектронной технологии, принцип его работы;
9. Использование электронного микроскопа в микроэлектронной технологии, блок-схема и принцип его работы;
10. Методы и оборудование для измерения толщины диэлектрических, проводниковых и резистивных пленок;
11. Принципы работы вакуумных насосов и диапазон реализуемых ими давлений;
12. Физические эффекты, используемые при измерении общего и парциального давления в вакуумной камере;
13. Методы получения тонких пленок. Термовакuumное испарение, катодное распыление. Магнетронное распыление. Особенности получения металлических. Диэлектрических и магнитных пленок;
14. Тонкопленочные микросхемы, особенности изготовления. Достоинства тонкопленочных микросхем.
15. Толстопленочные микросхемы, особенности изготовления. Достоинства толстопленочных микросхем;
16. Гибридные микросхемы, особенности изготовления, область применения;
17. Полупроводниковые микросхемы, особенности изготовления. Достоинства, область применения;
18. Твердотельные микросхемы, особенности изготовления. Область применения;
19. Фотолитография в микроэлектронике, принципы работы, используемые физические эффекты. Современное состояние и перспективы.
20. Электронная литография в микроэлектронике, принципы работы, перспективы;
21. Обработка материалов с помощью ультразвука, принципы работы оборудования, применение в микроэлектронике;
22. Лазерная обработка материалов в микроэлектронике, область применения;

23. Сварка в микроэлектронике, классификация, методы, физические принципы, область применения;
24. Пайка в микроэлектронике, методы, физические принципы, область применения;
25. Механическая обработка, виды металлорежущих станков, погрешности обработки и причины их появления, контроль размеров;
26. Печатные платы, материалы плат, способы изготовления, сборка изделий с печатным монтажом. Многослойные печатные платы;
27. Испытания радиоэлектронной аппаратуры, виды испытаний. Методы оценки надежности;
28. Организация работы в процессе работы.

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-1...	1-16
2	Компетенция ПКС-2 ...	10-27
3	Компетенция ПКС-3...	28

#### *Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики 3 курс*

- 1.- конструктивно-технологические особенности РЭА, выпускаемой предприятием;
- 2.- организация труда конструкторов, современное оборудование их рабочих мест, механизация и автоматизация процессов конструирования;
- 3.- взаимодействие конструкторских подразделений между собой и с другими техническими подразделениями при разработке новых изделий;
- 4.- состав и объем конструкторской документации серийных изделий. Порядок её отработки и корректировки;
- 5.- программные продукты, используемые на предприятии при разработке конструкторско-технологической документации;
- 6.- программные продукты, используемые на предприятии при проведении механических расчетов;
- 7.- программные продукты, используемые на предприятии при проведении тепловых расчетов;
- 8.- программные продукты, используемые на предприятии при проведении электродинамических расчетов;
- 9.- программные продукты, используемые на предприятии при решении задач оптимизации конструкции;
- 10.- программные продукты, используемые на предприятии при проведении схемотехнических расчетов;
- 11.- проблемы проектирования на предприятии новейшей РЭА с применением микропроцессоров и интегральных схем большой степени интеграции;
- 12.- типовые и перспективные технологические процессы изготовления РЭА и их проектирование;
- 13.- комплексная механизация и автоматизация технологических процессов производства РЭА;
- 14.- организация системы обеспечения и контроля качества проектно-конструкторской и технологической документации на предприятии;
- 15.- интенсификация технологических процессов при производстве РЭА и повышение их точности;
- 16.- внедрение автоматизированных систем технологической подготовки производства и управления технологическими процессами на предприятии;
- 17.- вопросы стандартизации и контроля качества продукции, внедрение комплексных систем управления качеством РЭА;

18.- вопросы экономики производства, повышения качества продукции, повышения производительности труда и снижения себестоимости;

19.- состояние охраны труда, окружающей среды и техники безопасности на предприятии.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-1...	1-6
2	Компетенция ПКС-2 ...	4-10
3	Компетенция ПКС-3...	8-19

Примерные темы индивидуальных заданий 3 курса

1. Изучение назначения, принципа работы, характеристик, технических условий работы аппаратуры;
2. Обеспечение требований стандартизации, унификации и преемственности аппаратуры;
3. Обеспечение требований технологичности;
4. Обеспечение нормального теплового режима, защита от механических и других воздействий;
5. Соблюдение требований технической эстетики и эргономики;
6. Применение в конструкциях типовых элементов, новейшей элементной базы, включая микросборки, БИС и микропроцессоры;
7. Автоматизация проектно-конструкторских работ;
8. Варианты компоновки, меры борьбы с паразитными наводками и помехами;
9. Применяемые на предприятии принципы конструирования;
10. Типовые и новые методы расчета конструкций, машинные методы, алгоритмы и критерии оптимизации;
11. Методики испытаний аппаратуры для оценки качества изделий;
12. Роль и значение метрологической проверки чертежей;
13. Организация охраны и гигиены труда.
14. Конструктивно-технологические особенности РЭА, выпускаемой предприятием;
15. Программные продукты, используемые на предприятии при разработке конструкторско-технологической документации;
16. Проблемы проектирования новейшей РЭА с применением микропроцессоров и интегральных схем большой степени интеграции;
17. Типовые и перспективные технологические процессы изготовления РЭА и их проектирование;
18. Комплексная механизация и автоматизация технологических процессов производства РЭА;
19. Интенсификация технологических процессов при производстве РЭА;
20. Внедрение автоматизированных систем технологической подготовки производства и управления технологическими процессами на предприятии;
21. Разработка математических моделей компонентов и устройств;
22. Освоение перспективных программных продуктов;
23. Состояние охраны труда, окружающей среды и техники безопасности на предприятии.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-1...	1-10
2	Компетенция ПКС-2 ...	6-18
3	Компетенция ПКС-3...	14-23

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

.....  
 ..... Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

[https://www.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](https://www.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf)

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

[https://www.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)

## 4. Наименование практики

### Преддипломная

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

В результате прохождения преддипломной практики у обучающегося должны  
 (наименование практики)

быть сформированы следующие *универсальные, общепрофессиональные и профессиональные 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)
ПКС-1- ...	Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ИПКС-1.2. Строит физические и математические модели узлов и блоков приборов	<i>Знать:</i> принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения. <i>Уметь:</i> строить физические и математические модели узлов и блоков приборов <i>Владеть:</i> навыками компьютерного моделирования.
ПКС-2...	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИПКС-2.2. Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов	<i>Знать:</i> принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов <i>Уметь:</i> проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов <i>Владеть:</i> навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем
ПКС-3...	Способен осуществлять	ИПКС-3.2. Использует	<i>Знать:</i> принципы построения

	контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	технического задания при разработке электронных блоков <i>Уметь:</i> использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации <i>Владеть:</i> навыками оформления проектно-конструкторской документации
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.	<i>Знать:</i> современные инструменты и методы оценивания своего времени и своих ресурсов и их пределов <i>Уметь:</i> использовать инструменты и методы оценивания своего времени и своих ресурсов и их пределов <i>Владеть:</i> навыками оценивания своего времени и своих ресурсов и их пределов

#### 4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, 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, выполнении производственного этапа практики и соблюдении 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.

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
ПКС-1. <i>Знать:</i> методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств <i>Уметь:</i> строить физические и математические модели узлов и блоков приборов <i>Владеть:</i> стандартными программами для	Не знает методов построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств Не умеет строить физические и математически	Неполно знает: методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств Неполно умеет строить физические и математические	Хорошо знает методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств Хорошо умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов Хорошо владеет стандартными	Отлично знает методы построения простейших физических и математических моделей схем и конструкций электронных средств Отлично умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

компьютерного моделирования электронных средств	е модели узлов и блоков приборов Не владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	модели узлов и блоков приборов Неполно владеет: стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	программами для компьютерного моделирования электронных средств	Отлично владеет стандартными программами для компьютерного моделирования электронных средств	
ПКС-2. <i>Знать:</i> методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств <i>Уметь:</i> выполнять расчеты с использованием средств автоматизации <i>Владеть:</i> стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	Не знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств Не умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Не владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	Неполно знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств Неполно умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Неполно владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	Хорошо знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств Хорошо умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Хорошо владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	Отлично знает методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств Отлично умеет выполнять расчеты с использованием средств автоматизации Отлично владеет стандартными программными средствами для компьютерного моделирования электронных приборов, схем и устройств	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контрольные вопросы
ПКС-3. <i>Знать:</i> правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия <i>Уметь:</i> проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации <i>Владеть:</i> способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Не знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Не умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации <i>Не владеет</i> способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным	Неполно знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Неполно умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Неполно владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Хорошо знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Хорошо умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Хорошо владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным документам	Отлично знает правила оформления технической документации на разрабатываемые изделия Отлично умеет проводить контроль полноты и правильности оформления технической документации Отлично владеет способами контроля соответствия разрабатываемой технической документации нормативным	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контрольные вопросы

	документам			документам	
<i>УК-6. Знать:</i> способы управления своим временем <i>Уметь:</i> Выстраивать траекторию саморазвития в течение жизни <i>Владеть:</i> способностью реализовывать траекторию саморазвития в течение жизни	Не знает способы управления своим временем Не умеет Выстраивать траекторию саморазвития в течение жизни Не владеет способностью реализовывать траекторию саморазвития в течение жизни	Неполно знает способы управления своим временем Неполно умеет Выстраивать траекторию саморазвития в течение жизни Неполно владеет способностью реализовывать траекторию саморазвития в течение жизни	Хорошо знает способы управления своим временем Хорошо умеет Выстраивать траекторию саморазвития в течение жизни Хорошо владеет способностью реализовывать траекторию саморазвития в течение жизни	Отлично знает способы управления своим временем Отлично умеет Выстраивать траекторию саморазвития в течение жизни Отлично владеет способностью реализовывать траекторию саморазвития в течение жизни	Качество выполнения отчета Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Оценка	Неудовлетворит	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично	
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено	

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала 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
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

#### **4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

*Примерные темы ВКР по своему характеру могут быть проектно-конструкторскими, научными, технологическими или носить комплексный характер.*

1. Разработка конструкции, принципа функционирования или схемы радиоэлектронного или измерительного устройства, блока или узла;
2. моделирование радиоэлектронных или измерительных устройств с помощью средств автоматизированного проектирования, таких как ADS-11, Microwave Office, T-Flex CAD, Altium Designer и др.;
3. экспериментальное исследование технических характеристик радиоэлектронных или измерительных устройств или их составных частей.
4. Модернизация конструкции узла предварительного усиления широкополосных высокочастотных сигналов;
5. Разработка конструкции блока спутниковой навигации;
6. Разработка конструкции устройства для испытания автоматических выключателей;
7. Разработка конструкции блока питания;
8. Разработка конструкции цифрового вычислительного синтезатора с V-образным законом изменения частоты;
9. Разработка конструкции модуля команд управления бортовыми агрегатами;
10. Разработка конструкции антенного модуля;
11. Разработка конструкции измерителя уровней напряжения и мощности высоко-частотных сигналов;
12. Разработка конструкции щитового прибора для измерения параметров судовой электросети;
13. Разработка конструкции модуля преобразователя частоты для измерителя ослаблений ДК1-26;
14. Разработка монтажного устройства с автономной воздушной системой охлаждения блока усилителя.

*Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики*

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).

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-1...	1-10
2	Компетенция ПКС-2 ...	6-18
3	Компетенция ПКС-3...	10-18
4	Компетенция УК-6...	4-11

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

.....

..... Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf)

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)