

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**  
**Преддипломная практика**  
рабочая программа

|                        |                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Промышленной электроники</b>                              |
| Учебный план           | 11.03.04_25_00.plx<br>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника |
| Квалификация           | <b>бакалавр</b>                                              |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                 |
| Общая трудоемкость     | <b>9 ЗЕТ</b>                                                 |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)          | <b>8 (4.2)</b> |      | Итого |      |
|----------------------------------------------------|----------------|------|-------|------|
| Неделя                                             |                |      |       |      |
| Вид занятий                                        | уп             | рп   | уп    | рп   |
| Контактная<br>внеаудиторная<br>работа              | 6              | 6    | 6     | 6    |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,25           | 0,25 | 0,25  | 0,25 |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2              | 2    | 2     | 2    |
| В том числе в<br>форме<br>практ.подготовки         | 315            | 315  | 315   | 315  |
| Итого ауд.                                         | 2,25           | 2,25 | 2,25  | 2,25 |
| Контактная работа                                  | 8,25           | 8,25 | 8,25  | 8,25 |
| Часы на контроль                                   | 8,75           | 8,75 | 8,75  | 8,75 |
| Иные формы<br>работы                               | 307            | 307  | 307   | 307  |
| Итого                                              | 324            | 324  | 324   | 324  |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Серебряков Андрей Евгеньевич*

Рабочая программа

**Преддипломная практика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от 22.05.2025 г. № 11

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1  | Целью освоения дисциплины является формирование у студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», профессиональных компетенций в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом посредством обеспечения этапов формирования компетенций в части представленных ниже знаний, умений и навыков. |
| 1.2  | Задачи дисциплины:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.3  | - изучение специфики научной (производственной) деятельности и её значения для общества;                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.4  | - выявление и формулирование актуальных научных проблем;                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.5  | - изучение и применение на практике методологии научных исследований;                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.6  | - формирование у студентов навыков организации исследовательской (производственной) деятельности и выбора необходимых методов и подходов;                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.7  | - выполнение самостоятельных исследований (разработок);                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.8  | - проведение анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы;                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.9  | - отработка навыков формулирования и решения задач, возникающих в ходе преддипломной практики, и требующих углубленных знаний;                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.10 | - отработка навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, проведения патентных исследований;                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.11 | - использование новых физических явлений для создания новых материалов, компонентов, приборов и устройств электроники и микроэлектроники;                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.12 | - проведение анализа достоверности полученных результатов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.13 | - сравнение результатов исследований (разработок) с аналогичными отечественными и зарубежными результатами;                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.14 | - формирование навыков обобщения и отработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом литературных данных;                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.15 | - организация модельных и натурных экспериментов по оптимизации структуры и конструкции исследуемых приборов и устройств, оценка их качества и надежности на стадиях проектирования и эксплуатации;                                                                                                                                                             |
| 1.16 | - подготовка результатов исследований для опубликования в научной печати, а также составление обзоров, рефератов, отчетов и докладов;                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.17 | - применение методов и средств компьютерного моделирования физических процессов и явлений в материалах, приборах и устройствах электроники;                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.18 | - анализ научной и практической значимости проводимых исследований (разработок).                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                              |         |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                              | Б2.О.02 |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b> |         |
| 2.1.1             | Лазерные и волоконно-оптические устройства                   |         |
| 2.1.2             | Микроволновые приборы и устройства                           |         |
| 2.1.3             | Научно-исследовательская практика                            |         |
| 2.1.4             | Производственная практика                                    |         |
| 2.1.5             | Электронные и ионные приборы                                 |         |
| 2.1.6             | Электронные устройства отображения информации                |         |
| 2.1.7             | Элементы электронной техники                                 |         |
| 2.1.8             | Основы проектирования электронной компонентной базы          |         |
| 2.1.9             | Основы технологии электронной компонентной базы              |         |
| 2.1.10            | Схемотехника                                                 |         |
| 2.1.11            | Тепловые процессы в электронике                              |         |
| 2.1.12            | Технологическая (проектно-технологическая) практика          |         |
| 2.1.13            | Технология изделий микро- и нанoeлектроники                  |         |
| 2.1.14            | Электромагнитные поля и волны. Ч.2                           |         |
| 2.1.15            | Информационные технологии                                    |         |
| 2.1.16            | Твердотельная электроника                                    |         |
| 2.1.17            | Технологические процессы нанoeлектроники                     |         |
| 2.1.18            | Физические основы микро- и нанoeлектроники                   |         |
| 2.1.19            | Численные методы в задачах электроники                       |         |

|        |                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.20 | Электромагнитные поля и волны. Ч.1                                                                                    |
| 2.1.21 | Математика                                                                                                            |
| 2.1.22 | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                             |
| 2.1.23 | Статистическая физика электронных процессов                                                                           |
| 2.1.24 | Теоретические основы электротехники                                                                                   |
| 2.1.25 | Физические основы электроники                                                                                         |
| 2.1.26 | Ознакомительная практика                                                                                              |
| 2.1.27 | Программные технологии в электронике                                                                                  |
| 2.1.28 | Учебная практика                                                                                                      |
| 2.1.29 | Физика                                                                                                                |
| 2.1.30 | Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах                                                                 |
| 2.1.31 | Инженерная и компьютерная графика                                                                                     |
| 2.1.32 | Информатика                                                                                                           |
| 2.1.33 | Учебная практика (ознакомительная)                                                                                    |
| 2.1.34 | Физика (факультатив)                                                                                                  |
| 2.1.35 | Химия                                                                                                                 |
| 2.2    | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

**ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности**

**ОПК-1.1. Использует положения, законы и методы естественных наук для решения задач инженерной деятельности**

**Знать**

фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.

**Уметь**

применять фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.

**Владеть**

навыками использования фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов.

**ОПК-1.2. Использует положения, законы математики для решения задач инженерной деятельности**

**Знать**

физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.

**Уметь**

применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.

**Владеть**

навыками использования физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера.

**ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных**

**ОПК-2.1. Проводит самостоятельно экспериментальные исследования**

**Знать**

основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации.

**Уметь**

использовать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации.

**Владеть**

навыками использования основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации.

**ОПК-2.2. Использует основные приемы обработки и представления полученных данных**

**Знать**

основные способы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований.

**Уметь**

применять основные способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.

**Владеть**

навыками применения основных способов и средств измерений и проведения экспериментальных исследований.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ОПК-3.1. Применяет методы поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Знать</b><br/>способы применения методов поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных.</p> <p><b>Уметь</b><br/>применять методы поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками применения методов поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных.</p>                                                                                                                                        |
| <b>ОПК-3.2. Представляет в требуемом формате информацию из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Знать</b><br/>методы представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь</b><br/>представлять в требуемом формате информацию из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> |
| <b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-4.1. Применяет принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Знать</b><br/>методы применения принципов работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь</b><br/>применять принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками применения принципов работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>                                                                                                           |
| <b>ОПК-4.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Знать</b><br/>способы использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь</b><br/>использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>                                                                                                                                                   |
| <b>ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ОПК-5.1. Разрабатывает алгоритмы компьютерных программ для практического применения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Знать</b><br/>методы разработки алгоритмов компьютерных программ для практического применения.</p> <p><b>Уметь</b><br/>разрабатывать алгоритмы компьютерных программ для практического применения.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками разработки алгоритмов компьютерных программ для практического применения.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-5.2. Реализует алгоритмы в компьютерных программах для практического применения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Знать</b><br/>способы реализации алгоритмов в компьютерных программах для практического применения.</p> <p><b>Уметь</b><br/>реализовывать алгоритмы в компьютерных программах для практического применения.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками реализации алгоритмов в компьютерных программах для практического применения.</p>                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Знать</b><br/>принципы схемотехнического моделирования и исследования характеристик электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Уметь</b><br/>строить физические и математические модели электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками компьютерного моделирования электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p>                                      |
| <b>ПК-1.2. Проводит тепловой расчет и анализ потребляемой мощности приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Знать</b><br/>методики теплового расчета и анализа потребляемой мощности приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Уметь</b><br/>проводить с помощью изученных методик тепловой расчет и анализ потребляемой мощности приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Владеть</b><br/>математическим аппаратом для теплового расчета и анализа потребляемой мощности приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> |
| <b>ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований элементов, приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ПК-2.1. Собирает, анализирует и обобщает научно-техническую информацию</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Знать</b><br/>методики проведения исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Уметь</b><br/>проводить исследования характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками компьютерной обработки данных результатов экспериментов и наблюдений.</p>                                                                                                                                                           |
| <b>ПК-2.2. Собирает, обрабатывает и обобщает результаты экспериментов и исследований элементов, приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Знать</b><br/>методики проведения исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Уметь</b><br/>проводить исследования характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками компьютерной обработки данных результатов экспериментов и наблюдений.</p>                                                                                                                                                           |
| <b>ПК-3: Способен разрабатывать и анализировать технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>ПК-3.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения на основе базовых технологических процессов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Знать</b><br/>основные этапы технологических процессов изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Уметь</b><br/>разрабатывать операционные и маршрутные карты технологических процессов изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p> <p><b>Владеть</b><br/>навыками подготовки технической документации процессов изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p>                                                                 |
| <b>ПК-3.2. Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>                                                                                                                           |
| основные технические требования, предъявляемые к изделиям электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.         |
| <b>Уметь</b>                                                                                                                           |
| проводить анализ технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения. |
| <b>Владеть</b>                                                                                                                         |
| методами анализа технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения. |

**ПК-4: Способен разрабатывать микроволновые, оптические и опто-электронные приборы и комплексы**

**ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы микроволновых, оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов**

|                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>                                                                                                              |
| принципы схемотехнического расчета отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом.                                        |
| <b>Уметь</b>                                                                                                              |
| проводить оценочные расчеты характеристик отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом.                                 |
| <b>Владеть</b>                                                                                                            |
| навыками работы с компьютерными программами для схемотехнического расчета отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом. |

**ПК-4.2. Проводит расчет параметров микроволновых, оптических и оптико-электронных приборов на основе знаний о их физическом принципе действия**

|                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>                                                                                                                 |
| требования к оформлению конструкторской документации.                                                                        |
| <b>Уметь</b>                                                                                                                 |
| формировать пакет конструкторской документации, относящейся к разделу схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока. |
| <b>Владеть</b>                                                                                                               |
| навыками работы в компьютерных системах автоматизированного проектирования СФ-блоков.                                        |

**В результате освоения практики обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.1.1      | современные проблемы в области электроники, нанoeлектроники, нанотехнологий; состояние, проблемы, тенденции и перспективы развития и использования достижений микро- и нанoeлектроники в различных областях науки и техники; физические явления и процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий; методологию использования современного аналитического оборудования в микро- и нанoeлектронике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.2.1      | осуществлять поиск источников литературы по теме исследования или разработки с привлечением современных информационных технологий; проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследования (разработки); применять информационные технологии и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; решать прикладные задачи в области исследований (разработок) электронных устройств; осуществлять подбор, систематизацию, анализ необходимых материалов для решения поставленных задач; обоснованно выбирать соответствующие методы и методики исследования, исходя из задач технологической практики; проводить статистическую обработку экспериментальных данных, анализировать результаты и представлять их в виде завершенных научно-исследовательских разработок. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.3.1      | экспериментального исследования параметров и характеристик твердотельных материалов и приборов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                       | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Форма контроля |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные цели и задачи преддипломной практики.</b> |                |       |             |            |                |
| 1.1         | Основные цели и задачи преддипломной практики. /Тема/           | 8              | 0     |             |            |                |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                      |                                                                                           |                                                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1.2                                 | Основные цели и задачи преддипломной практики. Этапы практики. Индивидуальное задание и особенности выполнения. Подготовка и презентация отчета по преддипломной практике /Кнс/                                                                                                                                                                                                                                                 | 8 | 2 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет по преддипломной практике. Домашнее задание. |
| 1.3                                 | Организационный этап.<br>-Уточнение задач практики, ее содержания в зависимости от места проведения практики.<br>-Заключение договора на прохождение преддипломной практики (если студент направляется на иное место практики, чем определено ранее в рамках НИР).<br>-Составление и согласование с предприятием программы прохождения преддипломной практики, в т.ч. индивидуального задания в соответствии с темой НИР. /КВР/ | 8 | 1 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Домашнее задание.                                  |
| 1.4                                 | Аналитический этап. Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме технологической практики. /КВР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8 | 1 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет по преддипломной практике. Домашнее задание. |
| 1.5                                 | Технико-экономическое обоснование темы преддипломной практики. Анализ информационных ресурсов и теоретико-методологических основ исследования, предложения и рекомендации по решению проблем, заявленных в ВКР. /КВР/                                                                                                                                                                                                           | 8 | 1 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет по преддипломной практике. Домашнее задание. |
| 1.6                                 | Проектно-конструкторский, производственно-технологический и (или) экспериментальный этапы. Выполнение основной части индивидуального задания по теме технологической практики. /КВР/                                                                                                                                                                                                                                            | 8 | 1 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет по преддипломной практике. Домашнее задание. |
| 1.7                                 | Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по преддипломной практике. Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик объекта исследования. /КВР/                                                                                                                                                                                       | 8 | 1 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет по преддипломной практике. Домашнее задание. |
| 1.8                                 | Оформление, подготовка к презентации и защита отчета по преддипломной практике. /КВР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 | 1 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчет по преддипломной практике. Домашнее задание. |
| <b>Раздел 2. Иная форма работы.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                      |                                                                                           |                                                    |
| 2.1                                 | Иная форма работы. /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8 | 0 |                                                                      |                                                                                           |                                                    |

|                                            |                                                         |   |      |                                                                      |                                                                                           |                                                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 2.2                                        | Иная форма работы. /ИФР/                                | 8 | 307  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 | Отчёт по<br>преддипломно<br>й практике.<br>Домашнее<br>задание. |
| <b>Раздел 3. Промежуточная аттестация.</b> |                                                         |   |      |                                                                      |                                                                                           |                                                                 |
| 3.1                                        | Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/ | 8 | 0    |                                                                      |                                                                                           |                                                                 |
| 3.2                                        | Подготовка к зачёту. /ЗаО/                              | 8 | 8,75 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3                            | Контрольные<br>вопросы.                                         |
| 3.3                                        | Приём зачёта. /ИКР/                                     | 8 | 0,25 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 Л3.3                            | Контрольные<br>вопросы.                                         |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКИ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Преддипломная практика").

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители              | Заглавие                                                                                                              | Издательство, год                                                                               | Количество/название ЭБС                                                                                |
|------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Вайспапир, В. Я.                 | Разработка и оформление технологической документации радиоэлектронных средств : учебное пособие                       | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022, 107 с. | 2227-8397, <a href="https://www.iprbookshop.ru/126679.html">https://www.iprbookshop.ru/126679.html</a> |
| Л1.2 | Никифоров И. К., Николаева Н. Н. | Радиоэлектронная и силовая электронная аппаратура. Микро - и наноэлектроника. Материалы, технологии : учебное пособие | Чебоксары: ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2020, 354 с.                                                  | 978-5-7677-3124-4, <a href="https://e.lanbook.com/book/209531">https://e.lanbook.com/book/209531</a>   |
| Л1.3 | Игнатов А. Н.                    | Микросхемотехника и наноэлектроника                                                                                   | Санкт-Петербург: Лань, 2022, 528 с.                                                             | 978-5-8114-1161-0, <a href="https://e.lanbook.com/book/210695">https://e.lanbook.com/book/210695</a>   |
| Л1.4 | Рыбин Н.Б., Рыбина Н.В.          | Технология изделий микроэлектроники : учеб. пособие                                                                   | Рязань, 2023, 160с.                                                                             | 978-5-7722-0389-7, 1                                                                                   |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|

| №    | Авторы, составители                                                      | Заглавие                                                                                                                                                                        | Издательство, год                                                                     | Количество/название ЭБС                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Марков В. Ф.,<br>Мухамедзянов Х. Н.,<br>Маскаева Л. Н.,<br>Маркова В. Ф. | Материалы современной электроники : учебное пособие                                                                                                                             | Екатеринбург:<br>Уральский<br>федеральный<br>университет,<br>ЭБС АСВ,<br>2014, 272 с. | 978-5-7996-<br>1186-6,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/69626.html">http://www.iprbookshop.ru/69626.html</a> |
| Л2.2 | Челебаев С.В.                                                            | Разработка технологической документации : Учебное пособие                                                                                                                       | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2012,                                                           | ,<br><a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1020">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1020</a>                |
| Л2.3 | Локтюхин В.Н.,<br>Мальченко С.И.,<br>Михеев А.А.                         | Методические материалы по подготовке и представлению (презентации) инновационных проектов студентов, аспирантов и молодых ученых по направлению "Наноматериалы" : учеб. пособие | Рязань, 2009,<br>52с.                                                                 | 978-5-7722-<br>0309-5, 1                                                                                          |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                                                       | Заглавие                                                                                               | Издательство, год           | Количество/название ЭБС                                                                            |
|------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Холомина Т.А.,<br>Евдокимова Е.Н.                                         | Подготовка студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций : Методические указания | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2016, | ,<br><a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1295">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1295</a> |
| Л3.2 | Авачев А.П.,<br>Воробьев Ю.В.,<br>Зубков М.В., Рыбин<br>Н.Б., Рыбина Н.В. | Техника и технологии полупроводников : метод. указ. к лаб. работам №1 и 2                              | Рязань, 2021,<br>24с.       | , 1                                                                                                |
| Л3.3 | Авачев А.П.,<br>Воробьев Ю.В.,<br>Зубков М.В., Рыбин<br>Н.Б., Рыбина Н.В. | Техника и технологии полупроводников : метод. указ. к лаб. работам №3 и 4                              | Рязань, 2021,<br>24с.       | , 1                                                                                                |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ: <a href="http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel">http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel</a>                                                                                            |
| Э2 | Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа: по паролю: <a href="http://cdo.rsreu.ru/">http://cdo.rsreu.ru/</a>                                                                                                               |
| Э3 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам, режим доступа: по паролю: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                                                                                               |
| Э4 | Интернет Университет Информационных Технологий: <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>                                                                                                                                         |
| Э5 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: <a href="https://iprbookshop.ru/">https://iprbookshop.ru/</a>              |
| Э6 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: <a href="https://www.e.lanbook.com">https://www.e.lanbook.com</a> |
| Э7 | Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю: <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>                                                                            |

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование                    | Описание                                                                    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Операционная система Windows XP | Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно                      |
| Операционная система MS DOS     | Бессрочно. Корпоративная лицензия Microsoft Imagine Membership ID 700565239 |
| Kaspersky Endpoint Security     | Коммерческая лицензия                                                       |
| LibreOffice                     | Свободное ПО                                                                |
| Adobe Acrobat Reader            | Свободное ПО                                                                |
| LabVIEW                         | Коммерческая лицензия                                                       |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 57 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория<br>для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием<br>20 мест, мультимедиа проектор Aser X128H, доска магнитно-маркерная, компьютер, 8 лабораторных столов, 3 компьютера, блоки питания ВИП-009 (7 шт.), ВИП-010(4 шт.), вольтметры В7-21(4 шт.), В7-21А(3 шт.), Ф283, генераторы Г4-165, Г4-81, Г6-27, измеритель Л2-56, лазер ЛГИ-502, осциллографы С1-65, С1-76 |
| 2 | 42 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория 24 места, мультимедиа проектор Ben QMP575, доска магнитно-маркерная, 3 компьютера, 3 измерительных прибора NanoEducator, устройство заточки/травления зондов, 2 спектрометра СФ-26, вольтметры В7-21А(3шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | 501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест)<br>ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт.<br>Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4 | 343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная<br>Аудитория для хранения и ремонта оборудования<br>2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Преддипломная практика").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей  
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

**13.10.25** 17:29 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей  
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

**13.10.25** 17:29 (MSK)

Простая подпись