

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Учебно-исследовательская работа студентов</b>        |                                               |          |            |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------|------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</b> |          |            |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Прикладная электронная инженерия</b>       |          |            |
| Специализация                                           | <b>Инжиниринг в электронике</b>               |          |            |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат              |          |            |
| Курс                                                    | 3, 4                                          | семестры | 5, 6, 7, 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>8</b>                                      |          |            |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       |                                               |          |            |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                              |          |            |
| Контактная работа, ч                                    |                                               |          |            |
| Самостоятельная работа, ч                               | <b>288</b>                                    |          |            |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                         | <b>288</b>                                    |          |            |

Вид промежуточной аттестации

|              |                                 |                                                |
|--------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>зачет</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>Отделение<br/>Электронной<br/>инженерии</b> |
|--------------|---------------------------------|------------------------------------------------|

## 1. Цели дисциплины

Целями дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                             | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                 | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                             |
| УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач              | И.УК(У)-1.6                       | Демонстрирует способность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций                                        | УК(У)-1.6B1                                                 | Владеет опытом анализа и систематизации результатов исследований                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.6У1                                                 | Умеет презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.631                                                 | Знает методы и подходы написания научных отчетов, публикаций, презентаций                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.6B2                                                 | Владеет опытом представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                             | И.УК(У)-1.7                       | Демонстрирует способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности            | УК(У)-1.731                                                 | Знает современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в профессиональной деятельности                      |
| УК(У)-6         | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | И.УК(У)-6.3                       | Находит и использует источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний<br>...                                                                     | УК(У)-6.3B1                                                 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний                                         |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    | УК(У)-6.3У1                                                 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    | УК(У)-6.331                                                 | Знает основные источники получения дополнительной информации                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                             | И.УК(У)-6.5                       | Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения | УК(У)-6.5B1                                                 | Владеет навыками распределения задач на долго-, средне- и краткосрочные перспективы с учетом личностных и профессиональных потребностей                                  |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    | УК(У)-6.5У1                                                 | Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    | УК(У)-6.531                                                 | Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                          |
| ОПК(У)-4        | Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки                                                                       | И.ОПК(У)-4.3.                     | Демонстрирует способность применять современные средства автоматизированного проектирования для                                                                                                    | ОПК(У)-4.3B2                                                | Владеет опытом применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации                                                         |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                              |
|                 | текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации                                                                                                                                                           |                                   | подготовки и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации                                                                          | ОПК(У)-4.3У2                                                | Умеет работать с конструкторско-технологической документацией                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-4.3З2                                                | Знает методы и средств разработки и оформления технической документации                                                                                                                   |
| ПК(У)-1         | Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | И.ПК(У)-1.4                       | Демонстрирует способность применять типовые пакеты прикладных программ, при моделировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения                       | ПК(У)-1.4В1                                                 | Владеет опытом использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при моделировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У)-1.4У1                                                 | Умеет использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У)-1.4З1                                                 | Знает принципы построения простейших математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения                     |
| ПК(У)-2         | Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения        | И.ПК(У)-2.4                       | Демонстрирует умение применять знания по методикам проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков электронной техники в соответствии с поставленным заданием | ПК(У)-2.4 В1                                                | Владеет навыками проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков электронной техники в соответствии с поставленным заданием                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У)-2.4 У1                                                | Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У)-2.4З1                                                 | Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков                                                                                                           |
| ПК(У)-3         | Способен выполнять расчет и проектирование                                                                                                                                                                                                                     | И. ПК(У)-3.1                      | Демонстрирует способность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств                                                                             | ПК(У)-3.1В5                                                 | Владеет опытом проектирование электронных устройств в соответствии с                                                                                                                      |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                 | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                  |
|                 | электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |                                   | различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием                                                                                                    |                                                             | требованиями технического задания                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У)-3.1У5                                                 | Умеет оформлять законченные проектно-конструкторские работы                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У) - 3.135                                               | Знает возможности применения современных программных средств при расчёте и проектировании и электронных устройств                                             |
| ПК(У)-4         | Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам         | И. ПК(У)-4.2                      | Демонстрирует способность проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | ПК(У)-4.2В3                                                 | Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам                                           |
|                 |                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У)-4.2У3                                                 | Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |
|                 |                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                | ПК(У)-4.233                                                 | Знает стандарты, технические условия и другие нормативные документы                                                                                           |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины |                                                                                                                                                                   | Индикатор достижения компетенции                                           |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Код                                                        | Наименование                                                                                                                                                      |                                                                            |
| РД1                                                        | Подготавливать самостоятельно обзоры по отечественным и зарубежным данным по исследованию объектов-аналогов с целью оценки научной и практической значимости      | И.УК(У)-1.6<br>И.УК(У)-6.3<br>И.УК(У)-6.5<br>И.ПК(У)-1.3<br>И.ПК(У)-3.2    |
| РД2                                                        | Применять базовые и специальные естественнонаучные, математические, экономические и профессиональные знания.                                                      | И.ПК(У)-2.6<br>И.ПК(У)-1.4<br>И.ПК(У)-2.4                                  |
| РД3                                                        | Выполнять расчет, проектирование, моделирование технических устройств, обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях. | И.УК(У)-6.3<br>И.ОПК(У)-4.3.<br>И.ПК(У)-1.4<br>И.ПК(У)-2.4<br>И. ПК(У)-3.1 |
| РД4                                                        | Подготавливать, оформлять и презентовать результаты проделанной работы в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.  | И.УК(У)-1.6<br>И.УК(У)-1.7                                                 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

| № этапа/семестра | Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формируемый результат обучения |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 5                | Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none"><li>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;</li><li>– собеседование с научным руководителем и утверждение темы и проблематики работы;</li><li>– постановка цели и задач учебно-исследовательской работы (УИРС);</li><li>– подготовка аналитического отчета по заданной проблеме.</li><li>– разработка функциональной (структурной) схемы устройства.</li><li>– подготовка отчета.</li></ul> | РД1, РД2, РД4                  |
| 6                | Опытно-конструкторская работа: <ul style="list-style-type: none"><li>– разработка схемы электрической принципиальной устройства;</li><li>– подбор элементов устройства согласно схемы электрической принципиальной и заданию.</li><li>– проведение моделирования работы устройства;</li><li>– анализ полученных результатов;</li><li>– подготовка отчета.</li></ul>                                                                                                                                                                                                          | РД2, РД3, РД4                  |
| 7                | Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: <ul style="list-style-type: none"><li>– доработка устройства после компьютерного моделирования ;</li><li>– написание программного кода для микропроцессоров (по необходимости)</li><li>– сбор опытного образца устройства</li><li>– подготовка отчета.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                               | РД2, РД3, РД4                  |
| 8                | Заключительный этап: <ul style="list-style-type: none"><li>– проведение дополнительных измерений\расчетов с целью уточнения, верификации или апробации полученных результатов;</li><li>– проведение экономического расчета и обоснования проведенного исследования /разработки конструкции устройства);</li><li>– подготовка отчета.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                               | РД2, РД3, РД4                  |

### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.1 Учебно-методическое обеспечение

##### Основная литература:

1. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2014. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2428.pdf>

2. Калашников, Владимир Иванович. Электроника и микропроцессорная техника : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / В. И. Калашников, С. В. Нефедов; под ред. Г. Г. Раннева. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2012.. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-111.pdf>

3. Фомичев, Юрий Михайлович. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.24 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Схема доступа <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>

## Дополнительная литература

1. Фомичев, Юрий Михайлович. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.24 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>
2. Транзисторы для аппаратуры широкого применения : справочник / под ред. Б. Л. Перельмана. — Репринтное издание. — Москва: Эколит, 2011. — 656 с.: ил.. — ISBN 978-5-4365-0036-2.
3. Расчет электронных схем. Примеры и задачи : учебное пособие / Г. И. Изъюрова, Г. В. Королев, В. А. Терехов, М. А. Ожогин. — Москва: Высшая школа, 1987. — 334 с.
4. Кауфман, Милтон. Практическое руководство по расчетам схем в электронике справочник Т.1: пер. с англ.: / М. Кауфман, А. Сидман — Москва: Энергоатомиздат , 1991— 361 с.: ил.. — ISBN 5-283-02511-X.

### 4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://www.nelbook.ru> – электронная библиотека издательского дома Московского энергетического института
2. <https://tpu.bibliotech.ru> – электронно-библиотечная система
3. <http://znanium.com> - электронно-библиотечная система
4. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Используемое лицензионное программное обеспечение:

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Microsoft Visual Studio (на сетевом ресурсе); NI Multisim 14.0 (на сетевом ресурсе); Altium Designer (на сетевом ресурсе).