**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Разработка устройств электроники и наноэлектроники (ГПО 3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Практические занятия | 102 | 102 | часов |
| 2 | Всего аудиторных занятий | 102 | 102 | часов |
| 3 | Из них в интерактивной форме | 20 | 20 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 114 | 114 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е |

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18504

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 58 от « 8 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 03 сентября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент каф. ЭП | _____ | А. И. Аксенов |
| Доцент кафедра ПрЭ | _____ | Д. А. Пахмурин |

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий обеспечивающей каф. ЭП | _____ | С. М. Шандаров |

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

| | | |
|---|---|---|
| Декан ФЭТ | _____ | А. И. Воронин |
| Заведующий выпускающей каф. ЭП | _____ | С. М. Шандаров |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| профессор каф. ЭП | _____ | Л. Н. Орликов |
| доцент каф. ФЭ | _____ | И. А. Чистоедова |

Согласована на портале № 18504

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской деятельности на примере проектирования устройств электроники и наноэлектроники;

### 1.2. Задачи дисциплины

- Изучить способы проектирования устройств электроники и
- наноэлектроники для их дальнейшего применения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Разработка устройств электроники и наноэлектроники (ГПО 3)» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Метрология и технические измерения.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;
- ПК-7 готовностью к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Архитектуру и основные конфигурации систем управления, особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств систем управления;
- **уметь** Проектировать электронные устройства и системы управления;
- **владеть** Навыками проведения комплексной отладки и тестирования приборов электроники и наноэлектроники.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 102 | 102 |
| Практические занятия | 102 | 102 |
| Из них в интерактивной форме | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа (всего) | 114 | 114 |
| Выполнение расчетных работ | 30 | 30 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 54 | 54 |
| Представление отчета по практике к защите | 30 | 30 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| Общая трудоемкость ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 18504

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи | 20 | 24 | 44 | ОПК-4, ПК-7 |
| 2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства | 26 | 30 | 56 | ОПК-4, ПК-7 |
| 3 Разработка схемы эксперимента | 28 | 30 | 58 | ОПК-4, ПК-7 |
| 4 Разработка документации и составление отчета | 28 | 30 | 58 | ОПК-4, ПК-7 |
| Итого за семестр | 102 | 114 | 216 | |
| Итого | 102 | 114 | 216 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Предшествующие дисциплины | | | | |
| 1 Метрология и технические измерения | + | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| | Виды занятий | Формы контроля |
|---|---|---|

Согласована на портале № 18504

| Компетенции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
|---|---|---|---|
| ОПК-4 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-7 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные практические занятия | Всего |
|---|---|---|
| 6 семестр | | |
| Работа в команде | 20 | 20 |
| Итого за семестр: | 20 | 20 |
| Итого | 20 | 20 |

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи | Изучение технического задания,патентный поиск, изучение литературы | 20 | ОПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 20 | |
| 2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства | Разработка различных видовэлектрических схем, в том числе спомощью программных средств | 26 | ОПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 26 | |
| 3 Разработка схемы эксперимента | Разработка схемы эксперимента,прове- | 28 | ОПК-4, |

Согласована на портале № 18504

| | | | |
|---|---|---|---|
| | дение испытаний поразработанной схеме | | ПК-7 |
| | Итого | 28 | |
| 4 Разработка документации и составление отчета | Составление документации всоответствии с действующимистандартами, подготовка отчета | 28 | ОПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 28 | |
| Итого за семестр | | 102 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 24 | ОПК-4, ПК-7 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 24 | | |
| 2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства | Выполнение расчетных работ | 30 | ОПК-4, ПК-7 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 30 | | |
| 3 Разработка схемы эксперимента | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 30 | ОПК-4, ПК-7 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 30 | | |
| 4 Разработка документации и составление отчета | Представление отчета по практике к защите | 30 | ОПК-4, ПК-7 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 30 | | |
| Итого за семестр | | 114 | | |
| Итого | | 114 | | |

Согласована на портале № 18504

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| Опрос на занятиях | 30 | 30 | 10 | 70 |
| Собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Тест | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 40 | 40 | 20 | 100 |
| Нарастающим итогом | 40 | 80 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. – 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2548, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/2548

Согласована на портале № 18504

### 12.2. Дополнительная литература

1. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / Козлов В. Г., Черышев А. А., Кобрин Ю. П. – 2012. 149 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2783, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/2783
2. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/867, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/867

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проведение патентных исследований: Методические указания для проведения практических и самостоятельных работ / Изоткина Н. Ю. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1404, дата обращения: 14.04.2017.
2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 23 с. Используется для проведения практических занятий. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/865, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/865

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - информационные ресурсы ФИПС
2. Роспатент

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 111. Состав оборудования: Учебная мебель; ; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -3 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 18504

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Согласована на портале № 18504

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 18504

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Разработка устройств электроники и наноэлектроники (ГПО 3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- Доцент каф. ЭП А. И. Аксенов
- Доцент кафедра ПрЭ Д. А. Пахмурин

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18504

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК-7 | готовностью к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники | Должен знать Архитектуру и основные конфигурации систем управления, особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств систем управления; ;<br>Должен уметь Проектировать электронные устройства и системы управления; ;<br>Должен владеть Навыками проведения комплексной отладки и тестирования приборов электроники и наноэлектроники. ; |
| ОПК-4 | способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности | |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-7

ПК-7: готовностью к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 18504

| | | | |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | Методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | разрабатываемых проектов и технической документации приборов квантовой и оптической электроники стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | методикой расчета основных узлов приборов вакуумной и плазменной электроники. |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Собеседование;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Дифференцированный зачет; | • Собеседование;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Дифференцированный зачет; | • Дифференцированный зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; ;<br>• Единую систему конструкторской документации.; ; | • • Обладает диапа¬зоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;<br>• • Осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов технической документации; | • • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы; |
| Хорошо (базовый уровень) | • •Знает факты, принципы, процессы, общие понятия о стандартах, технических условиях и другим нормативных документах; | • • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для осуществления контроля разрабатываемого изделия; | • • Берет ответственность за завершение задач , приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • •Обладает базовыми общими знаниями; | • • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;; | • • Работает при прямом наблюдении;; |

### 2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 18504

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | подготавливать конструкторско-технологической документации | выполнения и редактирования изображений и чертежей |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Собеседование;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Дифференцированный зачет; | • Собеседование;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Дифференцированный зачет; | • Дифференцированный зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в области требований государственных стандартов по конструкторско- технологической документации;; | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем при создании и редактировании изображений и чертежей для разработанных электронных устройств; | • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы с современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско- технологической документации;; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в области требований государственных стандартов по конструкторско- технологической документации; ; | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем при создании и редактировании изображений и чертежей для разработанных электронных устройств; | • Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем при работе с современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско- технологической документации; ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Обладает базовыми общими знаниями в области требований госу- | • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения про- | • При прямом наблюдении работает с современными средствами |

Согласована на портале № 18504

| | | | |
|---|---|---|---|
| | дарственных стандартов по конструкторско- технологической документации;; | стых задач при создании и редактировании изображений и чертежей для разработанных электронных устройств;; | выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско- технологической документации;; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Тестовые задания

- Области использования микроконтроллеров
- Архитектура микроконтроллера
- Классификация современных микропроцессоров по функциональному признаку.
- Виды структур микропроцессорной системы. Иерархическая МПС. Определение. Структура. Преимущества и недостатки.
- Что такое процессор событий?
- Программируемая логика. Общее назначение и области использования.

### 3.2 Вопросы на собеседование

- Основные направления развития микропроцессоров и микроконтроллеров.
- . Классификация ИС ПЛ по типу памяти конфигурации
- . Программируемая матричная логика. Привести схему основных элементов ПМЛ.
- Виды структур микропроцессорной системы. Иерархическая МПС. Определение. Структура. Преимущества и недостатки.
- Классификация современных микропроцессоров по функциональному признаку

### 3.3 Темы опросов на занятиях

- Микропроцессорная техниа
- Классификация ИС ПЛ
- . Программируемая логика.

### 3.4 Вопросы дифференцированного зачета

- Шина USB. Определение. Назначение.
- Интерфейс I2C
- Средства и методы отладки программных средств МП системы.
- Основные направления развития микропроцессоров и микроконтроллеров.
- Архитектура CISC.
- Интегрированные среды разработки (оболочки). Определение, назначение.
- Внутрисхемные эмуляторы. Определение. Область применения.
- . Архитектура VLIW

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. – 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2548, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/2548

Согласована на портале № 18504

### 4.2. Дополнительная литература

1. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / Козлов В. Г., Чернышев А. А., Кобрин Ю. П. – 2012. 149 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2783, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/2783
2. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/867, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/867

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проведение патентных исследований: Методические указания для проведения практических и самостоятельных работ / Изоткина Н. Ю. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1404, свободный.
2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 23 с. Используется для проведения практических занятий. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/865, дата обращения: 03.02.2017. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/865

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - информационные ресурсы ФИПС
2. Роспатент

Согласована на портале № 18504