

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Проектирование устройств квантовой и оптической электроники**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2015 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	108	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
3	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

ведущий электроник каф. ЭП \_\_\_\_\_ М. В. Бородин  
заведующий кафедрой каф. ЭП \_\_\_\_\_ С. М. Шандаров

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

Эксперт:

профессор кафедра ЭП ТУСУР \_\_\_\_\_ Л. Н. Орликов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение методологии проектирования

Получение навыков применения персонального компьютера для составления проектной документации

### 1.2. Задачи дисциплины

- Применение на практике численных методов для решения задач проектирования
- Получение представлений об алгоритмах, положенных в основу программного обеспечения, используемого для решения проектных задач
- Получение навыков решения задач, связанных с анализом объектов квантовой и оптической электроники
- Получение навыков грамотного использования всех возможностей персонального компьютера

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование устройств квантовой и оптической электроники» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Акустооптические методы обработки информации, Интегральная оптика, Информационные технологии, Квантовая и оптическая электроника, Компоненты электронных схем, Математика, Оптические методы обработки информации, Прикладная информатика, Распространение лазерных пучков, Твердотельные приборы и устройства, Теоретические основы электротехники.

Последующими дисциплинами являются: Когерентная оптика и голография, Нелинейная оптика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-6 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- ПК-7 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** численные методы решения задач линейной алгебры и задач математической физики; алгоритмы, положенные в основу используемого программного обеспечения для решения задач моделирования и проектирования; существующие формы представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; нормативные документы и ГОСТы, регламентирующие оформление проектной и технической документации
- **уметь** решать задачи, связанные с анализом технических объектов; представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; грамотно использовать все возможности персонального компьютера для составления проектной и технической документации
- **владеть** численными методами решения задач линейной алгебры и задач математической физики, навыками работы с компьютером, как средством решения задач, связанных с анализом технических объектов; навыками анализа и систематизации результатов исследований; навыками оформления проектно-конструкторских работ

## 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
		7 семестр

Аудиторные занятия (всего)	108	108
Практические занятия	108	108
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Выполнение индивидуальных заданий	56	56
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	16
Написание рефератов	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	26
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.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр				
1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме.	12	16	28	ПК-6, ПК-7
2 Определение цели проектирования и постановка задачи.	8	12	20	ПК-6
3 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства.	12	28	40	ПК-6, ПК-7
4 Изготовление макета устройства.	28	18	46	ПК-6
5 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний.	24	16	40	ПК-6, ПК-7
6 Разработка документации и составление отчета	24	18	42	ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	108	108	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	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Акустооптические методы обработки информации		+	+	+	+	+
2 Интегральная оптика		+	+	+	+	+
3 Информационные технологии	+	+	+	+	+	+
4 Квантовая и оптическая электроника		+	+	+	+	+
5 Компоненты электронных схем		+	+	+	+	+
6 Математика		+	+	+	+	+
7 Оптические методы обработки информации		+		+	+	+
8 Прикладная информатика		+	+	+	+	+
9 Распространение лазерных пучков		+	+	+	+	+
10 Твердотельные приборы и устройства		+		+	+	+
11 Теоретические основы электротехники		+	+		+	+
Последующие дисциплины						
1 Когерентная оптика и голография	+	+	+	+	+	+
2 Нелинейная оптика		+	+	+	+	+

### 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

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-6	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Дифференцированный зачет

ПК-7	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Дифференцированный зачет
------	---	---	---

### 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
7 семестр		
Мозговой штурм	4	4
Работа в команде	6	6
Исследовательский метод	4	4
IT-методы	2	2
Итого за семестр:	16	16
Итого	16	16

### 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
7 семестр			
1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме.	Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение принципов функционирования.	12	ПК-6
	Итого	12	
2 Определение цели проектирования и постановка задачи.	Определение цели проектирования и постановка задачи	8	ПК-6
	Итого	8	
3 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства.	Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства. Построение алгоритма управления.	12	ПК-6, ПК-7
	Итого	12	
4 Изготовление макета устройства.	Изготовление макета устройства на базе выбранной платформы. Создание программной части. Отладка.	28	ПК-6
	Итого	28	
5 Разработка схемы эксперимента и	Разработка схемы эксперимента и про-	24	ПК-6, ПК-

проведение испытаний.	ведение испытаний.		7
	Итого	24	
6 Разработка документации и составление отчета	Разработка проектной документации. Составление отчета.	24	ПК-6, ПК-7
	Итого	24	
Итого за семестр		108	

### 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
<b>7 семестр</b>				
1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме.	Написание рефератов	10	ПК-6, ПК-7	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Итого	16		
2 Определение цели проектирования и постановка задачи.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-6	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	12		
3 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6, ПК-7	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	28		
4 Изготовление макета устройства.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	18		
5 Разработка схемы эксперимента и	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6, ПК-7	Дифференцированный зачет, Отчет по индивиду-

проведение испытаний.	рам			дуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	16		
6 Разработка документации и составление отчета	Выполнение индивидуальных заданий	18	ПК-6, ПК-7	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	18		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

### 9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Определение цели проектирования и постановка задачи

### 9.2. Темы рефератов

1. Изучение литературных источников по интересующей теме.

### 9.3. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства. Выбор макетной платформы для построения системы управления, в том числе изучение соответствующей технической документации.
2. Знакомство с устройством или объектом управления. Определение принципов функционирования.

### 9.4. Темы индивидуальных заданий

1. Определение цели проектирования и постановка задачи
2. Разработка проектной документации. Составление отчета по индивидуальному заданию.
3. Изготовление макета устройства на базе выбранной платформы. Создание программной части. Отладка.
4. Разработка структурных и функциональных схем устройства.
5. Разработка схемы эксперимента. Проведение испытаний устройства.

### 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
7 семестр				
Дифференцированный зачет			30	30
Отчет по индивидуальному заданию	10	50	10	70
Итого максимум за период	10	50	40	100
Нарастающим итогом	10	60	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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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/publications/2548>, дата обращения: 27.04.2017.

2. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / Е.М. Кудрявцев. – М.: Академия, 2011. – 304 с. – ISBN 978-5-7695-6004-0 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

3. Численные методы: Учебное пособие для втузов / В. Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников, ред.: А.И. Кибзун. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Физматлит, 2006. – 398 с. ISBN 5-06-004020-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Введение в квантовую и оптическую электронику: Учебное пособие / Башкиров А. И., Шандаров С. М. - 2012. 98 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1578>, дата обращения: 27.04.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Основы численных методов: Учебник для вузов / В.М. Вержбицкий. – М.: Высшая школа, 2002. – 848 с. ISBN 5-06-004020-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

2. Mathcad 12 для студентов и инженеров / В.Ф. Очков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 457 с. ISBN 5-94157-289-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Квантовая и оптическая электроника: Методические указания к практическим занятиям для студентов направлений 210100.62 – Электроника и наноэлектроника, 222900.62 – Нанотехнологии и микросистемная техника / Башкиров А. И. - 2014. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3987>, дата обращения: 27.04.2017.

2. Квантовая и оптическая электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов направлений 210100.62 – Электроника и наноэлектроника, 222900.62 – Нанотех-

### **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. 1. Образовательный портал ТУСУР
2. 2. Библиотека ТУСУР - для самостоятельной работы
3. 3. Программное обеспечение: среды программирования по выбору студентов, Scilab или Mathcad версии не ниже 2001 - для расчетов, офисные пакеты - для оформления отчета, системы графического проектирования - для создания проектной документации.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

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

Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 25, стандартная учебная мебель, доска

#### **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, 47, 5 этаж, ауд.511. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Pentium 1.5ГГц. - 15 шт.; компьютеры подключены к сети Интернет и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **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 видеомониторов 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.

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.

**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**

**Проектирование устройств квантовой и оптической электроники**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- ведущий электроник каф. ЭП М. В. Бородин
- заведующий кафедрой каф. ЭП С. М. Шандаров

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

## 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 осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Должен знать численные методы решения задач линейной алгебры и задач математической физики; алгоритмы, положенные в основу используемого программного обеспечения для решения задач моделирования и проектирования; существующие формы представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; нормативные документы и ГОСТы, регламентирующие оформление проектной и технической документации;
ПК-6	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Должен уметь решать задачи, связанные с анализом технических объектов; представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; грамотно использовать все возможности персонального компьютера для составления проектной и технической документации; Должен владеть численными методами решения задач линейной алгебры и задач математической физики, навыками работы с компьютером, как средством решения задач, связанных с анализом технических объектов; навыками анализа и систематизации результатов исследований; навыками оформления проектно-конструкторских работ;

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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособ-

	мой области	определенных проблем в области исследования	ливает 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 осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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
Содержание этапов	нормативные документы и ГОСТы, регламентирующие оформление проектной и технической документации; особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств устройств квантовой и оптической электроники	использовать все возможности персонального компьютера для составления проектной и технической документации;	навыками оформления проектно-конструкторских работ; навыками самостоятельного контроля соответствия проектной документации стандартам, техническим условиям и прочим нормативным документам
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Студент в полной мере знает содержание нормативных документов и ГОСТов, регламентирующих оформление проектной и технической документации;</li> <li>Студент способен правильно пояснить</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Студент способен самостоятельно и корректно оформлять проектную и техническую документацию с помощью ЭВМ, полностью в электронном виде, если требуется;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Студент владеет различными способами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, способен применять эти</li> </ul>

	<p>особенности реализации алгоритма на предлагаемой аппаратной платформе, его ограничения;</p>		<p>способы контроля соответствия самостоятельно, оценивает свои действия и совершенствует их по мере необходимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент способен самостоятельно и в группе корректно оформлять проектно-конструкторские работы;</li> </ul>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент в основном знает содержание нормативных документов и ГОСТов, регламентирующих оформление проектной и технической документации;</li> <li>• Студент способен с незначительными ошибками пояснить особенности реализации алгоритма на предлагаемой аппаратной платформе, его ограничения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент способен самостоятельно и корректно оформлять проектную и техническую документацию с помощью ЭВМ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент владеет основными и дополнительными способами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, способен применять эти способы контроля соответствия самостоятельно, оценивает свои действия;</li> <li>• Студент способен самостоятельно и в группе оформлять проектно-конструкторские работы с незначительными недочетами;</li> </ul>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент в минимально-необходимой степени знает содержание нормативных документов и ГОСТов, регламентирующих оформление проектной и технической документации;</li> <li>• Студент способен с незначительными ошибками пояснить особенности реализации алгоритма на предлагаемой аппаратной платформе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент способен самостоятельно оформлять проектную и техническую документацию с помощью ЭВМ, с незначительными недочетами;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент владеет основными способами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, способен применять эти способы контроля соответствия под наблюдением;</li> <li>• Студент способен хотя бы в команде и с незначительными недочетами оформлять проектно-конструкторские работы;</li> </ul>



## 2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	алгоритмы, положенные в основу используемого программного обеспечения для решения задач моделирования и проектирования; нормативные документы и ГОСТы, регламентирующие оформление проектной и технической документации	решать задачи, связанные с анализом технических объектов, а также грамотно использовать все возможности персонального компьютера для составления проектной и технической документации	навыками работы с компьютером, как средством решения задач, связанных с анализом технических объектов; навыками оформления проектно-конструкторских работ
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен правильно пояснить суть алгоритма, его ограничения и особенности реализации на ЭВМ;</li> <li>• в полной мере знает содержание нормативных документов и ГОСТов, регламентирующих оформление проектной и технической документации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен самостоятельно анализировать технические объекты, строить модели их описывающие, выбирать эффективные средства и методы вычислений, корректно их реализовывать на ЭВМ или эффективно пользоваться уже существующими.;</li> <li>• способен самостоятельно и корректно оформлять проектную и техническую документацию с помощью ЭВМ, полностью в электронном виде, если требуется;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен самостоятельно строить эффективные алгоритмы решения задач по моделированию технических объектов, выбирать наиболее эффективные численные методы, корректно их реализовывать на ЭВМ, эффективно пользоваться уже существующими аппаратными и программными средствами.;</li> <li>• способен самостоятельно и в группе корректно оформлять проектно-конструкторские работы;</li> </ul>

Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен с незначительными ошибками пояснить суть алгоритма, его ограничения;</li> <li>• в основном знает содержание нормативных документов и ГОСТов, регламентирующих оформление проектной и технической документации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен самостоятельно или в команде анализировать технические объекты, строить модели их описывающие, выбирать приемлемые средства и методы вычислений, корректно реализовывать их на ЭВМ или эффективно пользоваться уже существующими.;</li> <li>• способен самостоятельно и корректно оформлять проектную и техническую документацию с помощью ЭВМ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен самостоятельно или в группе строить приемлемые алгоритмы решения задач по моделированию технических объектов, выбирать приемлемые численные методы, корректно их реализовывать на ЭВМ, эффективно пользоваться уже существующими аппаратными и программными средствами.;</li> <li>• способен самостоятельно и в группе оформлять проектно-конструкторские работы с незначительными недочетами;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен с незначительными ошибками пояснить суть алгоритма;</li> <li>• в минимально-необходимой степени знает содержание нормативных документов и ГОСТов, регламентирующих оформление проектной и технической документации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен хотя бы в команде анализировать технические объекты, строить модели их описывающие, выбирать приемлемые средства и методы вычислений, с незначительными недочетами их реализовывать на ЭВМ или пользоваться уже существующими.;</li> <li>• способен самостоятельно оформлять проектную и техническую документацию с помощью ЭВМ, с незначительными недочетами;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен хотя бы в команде строить приемлемые алгоритмы решения задач по моделированию технических объектов, выбирать приемлемые численные методы, с незначительными недочетами их реализовывать на ЭВМ, пользоваться уже существующими аппаратными и программными средствами.;</li> <li>• способен хотя бы в команде и с незначительными недочетами оформлять проектно-конструкторские работы;</li> </ul>

### 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 Темы индивидуальных заданий

- Автоматизация технологического процесса на основе существующего оборудования с использованием микроконтроллерных средств
- Автоматизация экспериментальной установки в выбранной начной области на основе существующего оборудования с использованием микроконтроллерных средств
- Инициативная разработка в выбранной области науки или техники

### **3.2 Вопросы дифференцированного зачета**

- Устройство или объект управления. Принципы функционирования.
- Цели проектирования и постановка задачи
- Обзор литературных источников по интересующей теме.
- Структурная и функциональная схемы разрабатываемого устройства. Макетная платформа для построения системы управления, обоснование выбора.
- Алгоритм функционирования и программная часть макета.
- Схемы эксперимента. Результаты испытаний устройства.
- Проектная документация. Отчет по индивидуальному заданию.

### **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 формирования 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/publications/2548>, свободный.
2. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / Е.М. Кудрявцев. – М. : Академия, 2011. – 304 с. – ISBN 978-5-7695-6004-0 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
3. Численные методы : Учебное пособие для втузов / В. Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников, ред. : А.И. Кибзун. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Физматлит, 2006. – 398 с. ISBN 5-06-004020-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
4. Введение в квантовую и оптическую электронику: Учебное пособие / Башкиров А. И., Шандаров С. М. - 2012. 98 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1578>, свободный.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Основы численных методов : Учебник для вузов / В.М. Вержбицкий. – М.: Высшая школа, 2002. – 848 с. ISBN 5-06-004020-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. Mathcad 12 для студентов и инженеров / В.Ф. Очков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 457 с. ISBN 5-94157-289-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Квантовая и оптическая электроника: Методические указания к практическим занятиям для студентов направлений 210100.62 – Электроника и наноэлектроника, 222900.62 – Нанотехнологии и микросистемная техника / Башкиров А. И. - 2014. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3987>, свободный.
2. Квантовая и оптическая электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов направлений 210100.62 – Электроника и наноэлектроника, 222900.62 – Нанотехнологии и микросистемная техника / Башкиров А. И. - 2014. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3988>, свободный.

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

1. 1. Образовательный портал ТУСУР
2. 2. Библиотека ТУСУР - для самостоятельной работы
3. 3. Программное обеспечение: среды программирования по выбору студентов, Scilab или Mathcad версии не ниже 2001 - для расчетов, офисные пакеты - для оформления отчета, системы графического проектирования - для создания проектной документации.