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

Проектирование устройств квантовой о оптической электроники

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: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2016 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	Самостоятельная работа	108	108	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19155

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:

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

Согласована на портале № 19155

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение методологии проектирования

Получение навыков разработки устройств квантовой и оптической электроники

Получение навыков применения персонального компьютера для составления проектной документации

1.2. Задачи дисциплины

– 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 монтажа, настройки, отладки и испытаний опытных образцов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование устройств квантовой о 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, Математика, Оптические методы обработки информации, Прикладная информатика, Распространение лазерных пучков.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-9 способностью владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

– ПК-6 способностью к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов;

– 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** современные технические и программные средства информационных технологий; основные требования информационной безопасности; особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств устройств квантовой и оптической электроники; метрологические особенности монтажа, настройки, отладки испытаний опытных образцов; причины возникновения погрешностей измерения и методы их уменьшения; принципы оценки технологичности конструкторских решений; методы контроля параметров деталей и узлов

– **уметь** выбирать, компоновать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых технических и информационных системах; соблюдать требования информационной безопасности; проводить монтаж, настройку, отладку приборов и устройств квантовой и оптической электроники, проводить испытания; оценивать погрешности измерения контрольных параметров; решать задачи, связанные с анализом технических объектов; оценивать технологичность конструкторских решений; разрабатывать процессы контроля параметров

– **владеть** навыками монтажа, настройки, отладки приборов и устройств квантовой и оптической электроники и их испытаний; навыками измерений и контроля погрешностей; навыками работы с компьютером, как средством решения задач, связанных с анализом технических объектов; навыками автоматизированного проектирования; способами технологического контроля конструкторских решений; методами контроля параметров деталей и узлов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Согласована на портале № 19155

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Практические занятия	108	108
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	ОПК-9, ПК-6
2 Определение цели проектирования и постановка задачи.	8	12	20	ОПК-9, ПК-6
3 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства.	12	28	40	ОПК-9, ПК-6, ПК-7
4 Изготовление макета устройства.	28	18	46	ОПК-9, ПК-6, ПК-7
5 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний.	24	16	40	ПК-6, ПК-7
6 Разработка документации и составление отчета	24	18	42	ОПК-9, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	108	108	216	

Согласована на портале № 19155

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 Математика		+	+	+	+	+
4 Оптические методы обработки информации		+		+	+	+
5 Прикладная информатика		+	+	+	+	+
6 Распространение лазерных пучков		+	+	+	+	+
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	
ОПК-9	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Дифференцированный зачет
ПК-6	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Дифференцированный зачет
ПК-7	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 19155

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	ОПК-9, 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	ОПК-9, ПК-6, ПК-7
	Итого	12	
4 Изготовление макета устройства.	Изготовление макета устройства на базе выбранной платформы. Создание программной части. Отладка.	28	ПК-6, ПК-7
	Итого	28	
5 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний.	Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний.	24	ПК-6, ПК-7
	Итого	24	
6 Разработка документации и составление отчета	Разработка проектной документации. Составление отчета.	24	ОПК-9, 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
7 семестр				
1 Знакомство с	Написание рефератов	10	ОПК-9,	Дифференцированный

Согласована на портале № 19155

устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-6	зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	16		
2 Определение цели проектирования и постановка задачи.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, 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	ОПК-9, 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	ОПК-9, ПК-6, ПК-7	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	18		
5 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6, ПК-7	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	16		
6 Разработка документации и составление отчета	Выполнение индивидуальных заданий	18	ОПК-9, 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.

Согласована на портале № 19155

2. Знакомство с устройством или объектом управления. Определение принципов функционирования.

9.4. Темы индивидуальных заданий

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

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)

Согласована на портале № 19155

	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/publications/2548, дата обращения: 28.04.2017.
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. 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: 28.04.2017.
4. Технология приборов оптической электроники и фотоники: Учебное пособие / Орликов Л. Н. - 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1543, дата обращения: 28.04.2017.

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: 28.04.2017.
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, дата обращения: 28.04.2017.

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

Согласована на портале № 19155

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 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)

Согласована на портале № 19155

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.

Согласована на портале № 19155

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

Проектирование устройств квантовой о оптической электроники

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: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

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

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19155

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 современные технические и программные средства информационных технологий; основные требования информационной безопасности; особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств устройств квантовой и оптической электроники; метрологические особенности монтажа, настройки, отладки испытаний опытных образцов; причины возникновения погрешностей измерения и методы их уменьшения; принципы оценки технологичности конструкторских решений; методы контроля параметров деталей и узлов; Должен уметь выбирать, компоновать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых технических и информационных системах; соблюдать требования информационной безопасности; проводить монтаж, настройку, отладку приборов и устройств квантовой и оптической электроники, проводить испытания; оценивать погрешности измерения контрольных параметров; решать задачи, связанные с анализом технических объектов; оценивать технологичность конструкторских решений; разрабатывать процессы контроля параметров; Должен владеть навыками монтажа, настройки, отладки приборов и устройств квантовой и оптической электроники и их испытаний; навыками измерений и контроля погрешностей; навыками работы с компьютером, как средством решения задач, связанных с анализом технических объектов; навыками автоматизированного проектирования; способами технологического контроля конструкторских решений; методами контроля параметров деталей и узлов;
ПК-6	способностью к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов	
ОПК-9	способностью владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах

Согласована на портале № 19155

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
Содержание этапов	особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств устройств фотоники и оптоинформатики; последовательность выполнения монтажа, настройки, отладки испытаний опытных образцов; причины возникновения погрешностей измерения и методы их уменьшения	проводить монтаж, настройку, отладку приборов и устройств фотоники и оптоинформатики, проводить испытания; оценивать погрешности измерения контрольных параметров	навыками монтажа, настройки, отладки приборов и устройств фотоники и оптоинформатики и их испытаний; навыками измерений и контроля погрешностей
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

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

Согласована на портале № 19155

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Студент способен охарактеризовать причины возникающих погрешностей измерения, знает методы их оценки и готов предложить способы их уменьшения; • Студент способен корректно пояснить особенности реализации алгоритма на предлагаемой аппаратной платформе, его ограничения; • Студент способен полностью и корректно рассказать последовательность выполнения монтажа, настройки, отладки и проведения испытаний опытных образцов;	• Студент способен самостоятельно проводить монтаж, настройку, отладку приборов и устройств фотоники и оптоинформатики, проводить испытания с соблюдением требований по сдаче в эксплуатацию опытных образцов; • Студент способен самостоятельно корректно оценивать погрешности измерения контрольных параметров;	• Студент обладает навыками самостоятельно проводить качественный монтаж, настройку, отладку приборов и устройств фотоники и оптоинформатики, проводить испытания с соблюдением требований по сдаче в эксплуатацию опытных образцов; • Студент обладает навыками самостоятельной оценки измерительных погрешностей, выбора средств и методов, необходимых для обеспечения метрологических требований;
Хорошо (базовый уровень)	• Студент способен охарактеризовать причины возникающих погрешностей измерения и знает методы их оценки; • Студент способен с незначительными ошибками пояснить особенности реализации алгоритма на предлагаемой аппаратной платформе, его ограничения; • Студент способен с незначительными ошибками рассказать последовательность выполнения монтажа, настройки, отладки и проведения испытаний опытных образцов;	• Студент способен под контролем руководителя проводить монтаж, настройку, отладку приборов и устройств фотоники и оптоинформатики, проводить испытания с соблюдением требований по сдаче в эксплуатацию опытных образцов; • Студент способен самостоятельно корректно оценивать погрешности измерения контрольных параметров;	• Студент обладает навыками под контролем руководителя проводить качественный монтаж, настройку, отладку приборов и устройств фотоники и оптоинформатики, проводить испытания с соблюдением требований по сдаче в эксплуатацию опытных образцов; • Студент обладает навыками самостоятельной оценки измерительных погрешностей, выбора средств, необходимых для обеспечения метрологических требований;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Студент знает методы оценки измерительных погрешностей; • Студент способен с незначительными	• Студент способен в группе под контролем руководителя проводить монтаж, настройку, отладку приборов и	• Студент обладает навыками в группе под контролем руководителя проводить монтаж, настройку, отладку при-

Согласована на портале № 19155

	ошибками пояснить особенности реализации алгоритма на предлагаемой аппаратной платформе; • Студент способен найти необходимую информацию о последовательности выполнения монтажа, настройки, отладки и проведения испытаний опытных образцов;	устройств фотоники и оптоинформатики, проводить испытания с соблюдением требований по сдаче в эксплуатацию опытных образцов; • Студент способен с незначительными ошибками оценивать погрешности измерения контрольных параметров;	боров и устройств фотоники и оптоинформатики, проводить испытания опытных образцов; • Студент обладает навыками самостоятельной оценки измерительных погрешностей;

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов.

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	принципы оценки технологичности конструкторских решений; методы контроля параметров деталей и узлов	решать задачи, связанные с анализом технических объектов; оценивать технологичность конструкторских решений; разрабатывать процессы контроля параметров	навыками работы с компьютером, как средством решения задач, связанных с анализом технических объектов; способами технологического контроля конструкторских решений; методами контроля параметров деталей и узлов
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • 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)	• Студент знает принципы и различные методики оценки технологичности и критерии выбора оптимальных процессов с позиции технологичности ;	• Студент способен самостоятельно анализировать технические объекты, строить модели их описывающие, выбирать эффективные средства и методы вы-	• Студент способен самостоятельно строить эффективные алгоритмы решения задач по моделированию технических объектов, выбирать наиболее эффек-

Согласована на портале № 19155

	• Студент знает современные методы контроля параметров деталей и узлов и отслеживает их развитие по специальной литературе;	числений, корректно их реализовывать на ЭВМ или эффективно пользоваться уже существующими.; • Студент способен самостоятельно изучать проектную и техническую документацию, оценивать соблюдение технологических норм и требований, выбирать наиболее рациональные способы изготовления изделий; • Студент способен организовать процесс контроля параметров изделия, адаптируя существующие методики с целью повышения эффективности;	тивные численные методы, корректно их реализовывать на ЭВМ, эффективно пользоваться уже существующими аппаратными и программными средствами.; • Студент способен самостоятельно изучать проектную и техническую документацию, оценивать соблюдение технологических норм и требований, выбирать наиболее рациональные способы изготовления изделий; • Студент владеет современными методами контроля параметров деталей и узлов и отслеживает их развитие по специальной литературе;
Хорошо (базовый уровень)	• Студент знает принципы оценки технологичности и критерии выбора оптимальных процессов с позиции технологичности ; • Студент знает типовые методы контроля параметров деталей и узлов;	• Студент 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.; • Студент способен самостоятельно изучать проектную и техническую документацию, оценивать соблюдение технологических норм и требований; • Студент способен организовать процесс контроля параметров изделия,используя известные методики;	• Студент 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.; • Студент способен самостоятельно изучать проектную и техническую документацию, оценивать соблюдение технологических норм и требований; • Студент владеет типовыми методами контроля параметров деталей и узлов;
Удовлетворительно (пороговый	• Студент знает принципы оценки техноло-	• Студент способен хотя бы в команде ана-	• Студент способен хотя бы в команде

Согласована на портале № 19155

уровень)	гичности; • Студент знает необходимые методы контроля параметров деталей и узлов;	лизировать технические объекты, строить модели их описывающие, выбирать приемлемые средства и методы вычислений, с незначительными недочетами их реализовывать на ЭВМ или пользоваться уже существующими.; • Студент способен хотя бы в группе изучать проектную и техническую документацию, оценивать соблюдение технологических норм и требований; • Студент способен с помощью руководителя организовать процесс контроля параметров изделия;	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.; • Студент способен хотя бы в группе изучать проектную и техническую документацию, оценивать соблюдение технологических норм и требований; • Студент владеет необходимыми методами контроля параметров деталей и узлов;

2.3 Компетенция ОПК-9

ОПК-9: способностью владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	современные технические и программные средства информационных технологий; основные требования информационной безопасности	выбирать, компоновать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых технических и информационных системах; соблюдать требования информационной безопасности	навыками работы с компьютером, как средством решения задач, связанных с анализом технических объектов; навыками автоматизированного проектирования
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Согласована на портале № 19155

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Студент знает основные способы организации взаимодействия программных и аппаратных средств с помощью существующих операционных систем; • Студент знает современные требования информационной безопасности и регулярно отслеживает новости в этой сфере;	• Студент способен самостоятельно выбирать, компоновать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых технических и информационных системах; • Студент соблюдает современные требования информационной безопасности и своевременно адаптируется к их изменениям;	• Студент владеет современными информационными средствами для анализа технических объектов, расчетов, моделирования и составления проектной документации и способен разрабатывать собственные средства;
Хорошо (базовый уровень)	• Студент знает основные способы организации взаимодействия программных и аппаратных средств с помощью хотя бы одной операционной системы; • Студент знает современные требования информационной безопасности;	• Студент способен с помощью руководителя выбирать, компоновать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых технических и информационных системах; • Студент соблюдает основные требования информационной безопасности и адаптируется к их изменениям;	• Студент владеет информационными средствами для анализа технических объектов, расчетов, моделирования и составления проектной документации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Студент знает необходимые способы организации взаимодействия программных и аппаратных средств с помощью хотя бы одной операционной системы; • Студент знает необходимые требования информационной безопасности;	• Студент способен хотя бы в группе выбирать, компоновать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых технических и информационных системах; • Студент соблюдает необходимые требования информационной безопасности;	• Студент владеет хотя бы одним программным пакетом для решения каждой из задач анализа технических объектов, расчетов, моделирования и составления проектной 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 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

Согласована на портале № 19155

– 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 документации. 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 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/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. 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. Технология приборов оптической электроники и фотоники: Учебное пособие / Орликов Л. Н. - 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1543, 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.

Согласована на портале № 19155