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

История и методология фотоники и оптоинформатики

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Всего аудиторных занятий	28	28	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
5	Самостоятельная работа	80	80	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21183

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) 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. ЭП	_____	Л. Н. Орликов
профессор каф. ЭП	_____	М. М. Михайлов
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:

председатель методической комиссии каф. ЭП каф. ЭП	_____	Л. Н. Орликов
председатель методической комиссии ФЭТ каф. ФЭ	_____	И. А. Чистоедова

Согласована на портале № 21183

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение исторического процесса открытия новых физических явлений

1.2. Задачи дисциплины

– формирования теорий и законов, появления основополагающих идей и технических решений, основных этапов развития электроники, микроэлектроники и наноэлектроники

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История и методология фотоники и оптоинформатики» (Б1.Б.1) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Патентование научно-технических разработок.

Последующими дисциплинами являются: Защита интеллектуальной собственности, Философские основы естествознания.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

– ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

– ПК-6 способностью пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные закономерности исторического процесса в науке и технике; предпосылки возникновения и этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники и наноэлектроники в современном мире; основные направления, научные школы фундаментального и прикладного исследования, передовые производственные предприятия, работающие в области электроники и наноэлектроники; методологические основы и принципы современной науки

– **уметь** готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники; прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений в области электроники, микро и наноэлектроники

– **владеть** навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области электроники и микроэлектроники; навыками методологического анализа научного исследования и его результатов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	28	28
Лекции	18	18
Практические занятия	10	10
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Проработка лекционного материала	7	7
Самостоятельное изучение тем (вопросов)	63	63

Согласована на портале № 21183

теоретической части курса		
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	10
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Введение	2	0	1	3	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
2 Возникновение идей атомной и квантовой физики	2	2	13	17	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
3 Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники	2	2	17	21	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
4 Интегральная микроэлектроника	4	2	17	23	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
5 Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники	4	2	14	20	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
6 Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники	4	2	18	24	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
Итого за семестр	18	10	80	108	
Итого	18	10	80	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Введение	Основные закономерности исторического процесса в науке и технике; предпосылки возникновения и этапы	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6

Согласована на портале № 21183

	исторического развития в области электроники		
	Итого	2	
2 Возникновение идей атомной и квантовой физики	Возникновение атомной и ядерной физики: открытие рентгена, открытие П. и М. Кюри, Открытие квантов	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	2	
3 Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники	Изобретение точечного транзистора. Изобретение плоскостного биполярного транзистора. Предпосылки появления транзисторов. История развития полевых транзисторов. История развития серийного производства транзисторов	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	2	
4 Интегральная микроэлектроника	Предпосылки появления микроэлектроники. Требования миниатюризации электрорадиоэлементов со стороны разработчиков аппаратуры. Основы развития технологии микроэлектроники. Этапы развития микроэлектроники История создания микроэлектроники.	4	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	4	
5 Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники	Зарождение теоретических основ оптической и квантовой электроники. Работы А. Эйнштейна, А.Г. Столетова, П. Дирака, В.А. Фабриканта, А.М. Прохорова, Н.Г. Басова. Практическая реализация идей квантовой электроники. Создание первого молекулярного квантового генератора. Создание лазеров	4	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	4	
6 Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники	Предпосылки зарождения нанотехнологий и направления их развития. История создания методов нанодиагностики и манипулирования отдельными атомами. Работы российских ученых в области создания наноструктур и наноэлектроники, Место и значение электроники и наноэлектроники в современном мире	4	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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.

Согласована на портале № 21183

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 Патентование научно-технических разработок		+	+	+		+
Последующие дисциплины						
1 Защита интеллектуальной собственности		+	+	+	+	+
2 Философские основы естествознания	+	+	+	+	+	+

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
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-3	+	+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Реферат, Отчет по практическому занятию
ОПК-1	+	+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Реферат, Отчет по практическому занятию
ПК-6	+	+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Реферат, Отчет по практическому занятию

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 лекции	Интерактивные практические занятия	Всего
1 семестр			

Согласована на портале № 21183

Презентации с использованием слайдов с обсуждением	8	6	14
Решение ситуационных задач		2	2
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	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
1 семестр			
2 Возникновение идей атомной и квантовой физики	Возникновение идей атомной и квантовой физики. Возникновение и развитие квантовой физики твердого тела	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	2	
3 Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники	Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	2	
4 Интегральная микроэлектроника	Интегральная микроэлектроника	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	2	
5 Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники	Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	2	
6 Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники	Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

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
1 семестр				

Согласована на портале № 21183

1 Введение	Проработка лекционного материала	1	ОК-3, ОПК-1, ПК-6	Конспект самоподготовки
	Итого	1		
2 Возникновение идей атомной и квантовой физики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6	Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	13		
3 Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	17		
4 Интегральная микроэлектроника	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	17		
5 Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	14		
6 Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-3, ОПК-1, ПК-6	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	15		
	Проработка лекционного	1		

Согласована на портале № 21183

	материала			
	Итого	18		
Итого за семестр		80		
Итого		80		

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
1 семестр				
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию	6	6	6	18
Реферат	14	14	15	43
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	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	

Согласована на портале № 21183

	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. Марголин В. И., Жабрев В. А., Лукьянов Г. Н., Тупик В. А. Введение в нанотехнологию: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 464 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/4310#book_name
2. Киселев Г. Л. Квантовая и оптическая электроника: Учебное пособие. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 316 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/91904#book_name
3. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник. В 3-х тт. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — 11-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 320 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/92652#book_name

12.2. Дополнительная литература

1. Квантовая электроника и нелинейная оптика : Пер. с англ. / А. Ярив ; пер. А. А. Барыбин, пер. Ю. Н. Горин, пер. А. И. Соколов, пер. Л. Т. Тер-Мартиросян, ред. пер. О. Г. Вендик, ред. пер. Я. И. Ханин. - М. : Советское радио, 1973. - 454[2] с. : (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
2. Основы физической и квантовой оптики : учебное пособие для вузов / В. М. Шандаров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2005. - 258 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 245. - ISBN 5-86889-228-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. История и методология науки и техники в области электроники: Методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Электроника и наноэлектроника» / Орликов Л. Н. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5875, дата обращения: 01.06.2017.

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. Образовательный портал университета, библиотека университета.
2. Microsoft PoweRoint для проведения лекций

Согласована на портале № 21183

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.;

13.1.3. 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.

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	Собеседование по вопросам к зачету,	Преимущественно устная проверка

Согласована на портале № 21183

зрения	опрос по терминам	(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.

Согласована на портале № 21183

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

История и методология фотоники и оптоинформатики

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- профессор каф. ЭП Л. Н. Орликов
- профессор каф. ЭП М. М. Михайлов

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21183

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-6	способностью пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов	Должен знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике; предпосылки возникновения и этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники и наноэлектроники в современном мире; основные направления, научные школы фундаментального и прикладного исследования, передовые производственные предприятия, работающие в области электроники и наноэлектроники; методологические основы и принципы современной науки; Должен уметь готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники; прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений в области электроники, микро и наноэлектроники; Должен владеть навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области электроники и микроэлектроники; навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;
ОПК-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	
ОК-3	способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	

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	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к

Согласована на портале № 21183

		области исследования	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-6

ПК-6: способностью пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов.

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	организацию электронных каталогов библиотек, организацию и доступ к электронным базам статей и патентов, баз электронных препринтов и специализированных научных социальных сетей.	создавать запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах статей и патентов, базах электронных препринтов	навыками обработки ответов на запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах статей и патентов, базах электронных препринтов и специализированных научных социальных сетях.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Реферат; • Отчет по практическому занятию; • 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)	• знает организацию электронных каталогов библиотек, организацию и доступ к электронным базам статей и	• умеет создавать запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах статей и патентов, базах	• владеет навыками обработки ответов на запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах ста-

Согласована на портале № 21183

	патентов, баз электронных препринтов и специализированных научных социальных сетей. ;	электронных препринтов и специализированных научных социальных сетях. ;	тей и патентов, базах электронных препринтов и специализированных научных социальных сетях.;
Хорошо (базовый уровень)	• знает организацию электронных каталогов библиотек, организацию и доступ к электронным базам статей и патентов, баз электронных препринтов;	• умеет создавать запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах статей и патентов, базах электронных препринтов;	• владеет навыками обработки ответов на запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах статей и патентов, базах электронных препринтов ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает организацию электронных каталогов библиотек, организацию и доступ к электронным базам статей и патентов ;	• умеет создавать запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах статей и патентов;	• владеет навыками обработки ответов на запросы в электронных каталогах библиотек, электронных базах статей и патентов ;

2.2 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

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	знает и понимает основные проблемы в области электроники и наноэлектроники.	находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности	способностью находить и анализировать технически и научные проблемы оценивать их сложность, обладать навыками общения со специалистами
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;

Согласована на портале № 21183

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)	• основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения содержание современных теоретических концепций,;	• свободно применяет методы решения проблем в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения ;	• навыками формулирования возникающих проблем и выбора методов их решения при проектировании электронной компонентной базы ;
Хорошо (базовый уровень)	• понимать основные проблемы в области проектирования электронной компонентной базы, иметь представления о возможностях и ограничениях доступных технологий ;	• в целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения поиска (выбора) эффективных решений основных задач ;	• критически осмысливает полученные знания; компетентен в решении различных проблем в своей предметной области ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• неполные представления об основных проблемах и методах решений ;	• умеет работать со справочной литературой ;	• владеет навыками организации и самоорганизации учебно-познавательной деятельности;

2.3 Компетенция ОК-3

ОК-3: способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

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	знает и понимает термины и определения в научной сфере деятельности	поддерживать диалог участников проекта по научно- технической проблеме	навыками общения с участниками проекта с использованием компьютерных технологий
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Отчет по практиче-	• Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Отчет по практиче-	• Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;

Согласована на портале № 21183

	скому занятию; • Зачет;	скому занятию; • Зачет;	

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

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• четко объясняет термины и определения (терминологическое поле) в научной сфере деятельности;	• способен поддерживать диалог участников проекта по научно-технической проблеме ;	• четко выполняет регламент общения с участниками проекта с использованием компьютерных технологий;
Хорошо (базовый уровень)	• недостаточно четко объясняет термины и определения в научной сфере деятельности ;	• недостаточно четко формулирует вопросы и ответы в диалоге участников проекта по научно-технической проблеме ;	• допускает погрешности при выполнении регламента общения с участниками проекта с использованием компьютерных технологий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• испытывает трудности при объяснении терминов и определений в научной сфере деятельности ;	• испытывает затруднения в поддержании диалога участников проекта по научно-технической проблеме ;	• изатруднения при общении с участниками проекта с использованием компьютерных технологий ;

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 Вопросы на самоподготовку

- Достижения современной электроники, ее роль в развитии общества
- Возникновение и развитие идей атомной и квантовой физики
- Появление и развитие физики твердого тела и квантовой физики твердого тела.
- Вклад российских ученых в развитие физики твердого тела
- История развития твердотельной электроники и микроэлектроники: создание биполярного и полевого транзистора
- Появление и развитие интегральной электроники; развитие технологии производства дискретных полупроводниковых приборов и ИМС
- Микроэлектроника в СССР и России
- Зарождение теоретических основ оптической и квантовой электроники. Работы А. Эйнштейна, А.Г. Столетова, П. Дирака, В.А. Фабриканта, А.М. Прохорова, Н.Г. Басова
- Практическая реализация идей квантовой электроники. Создание первого молекулярного квантового генератора. Создание лазеров.
- История исследования гетероструктур и разработки приборов на их основе
- Предпосылки зарождения нанотехнологий и направления их развития
- История развития методов нанодиагностики и зондовых нанотехнологий
- Работы российских ученых в области создания наноструктур и наноэлектроники
- История открытия сверхпроводимости и высокотемпературной сверхпроводимости
- Высокотемпературные сверхпроводники и перспективы их использования в электронике
- История открытия фуллеренов. Возможности применения фуллеренов и их производных

Согласована на портале № 21183

в изделиях электроники

– Открытие и исследование углеродных нанотрубок. Получение, структура, свойства нанотрубок и перспективы их использования в электронике

– Графен: история получения и перспективы применения в электронных приборах

3.2 Темы рефератов

– Возникновение и развитие идей атомной и квантовой физики

– Появление и развитие интегральной электроники; развитие технологии производства дискретных полупроводниковых приборов и ИМС

– Зарождение теоретических основ оптической и квантовой электроники. Работы А. Эйнштейна, А.Г. Столетова, П. Дирака, В.А. Фабриканта, А.М. Прохорова, Н.Г. Басова

– История исследования гетероструктур и разработки приборов на их основе

– История развития методов нанодиагностики и зондовых нанотехнологий

– История открытия сверхпроводимости и высокотемпературной сверхпроводимости

– История открытия фуллеренов. Возможности применения фуллеренов и их производных в изделиях электроники

– Открытие и исследование углеродных нанотрубок. Получение, структура, свойства нанотрубок и перспективы их использования в электронике

– Графен: история получения и перспективы применения в электронных приборах

3.3 Темы опросов на занятиях

– Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники

– Интегральная микроэлектроника

– Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники

– Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники

3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Возникновение идей атомной и квантовой физики. Возникновение и развитие квантовой физики твердого тела

– Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники

– Интегральная микроэлектроника

– Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники

– Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники

3.5 Зачёт

– Возникновение и развитие идей атомной и квантовой физики

– История развития твердотельной электроники и микроэлектроники: создание биполярного и полевого транзистора

– Появление и развитие интегральной электроники; развитие технологии производства дискретных полупроводниковых приборов и ИМС

– Зарождение теоретических основ оптической и квантовой электроники. Работы А. Эйнштейна, А.Г. Столетова,

– Зарождение теоретических основ оптической и квантовой электроники. Работы П. Дирака, В.А. Фабриканта, А.М. Прохорова, Н.Г. Басова

– Создание первого молекулярного квантового генератора.

– История исследования гетероструктур и разработки приборов на их основе

– Направления развития нанотехнологий

– История развития методов нанодиагностики и зондовых нанотехнологий

– История открытия сверхпроводимости

– История открытия высокотемпературной сверхпроводимости

– фуллерены. Возможности применения фуллеренов и их производных в изделиях электроники

– Получение, структура, свойства нанотрубок и перспективы их использования в электронике

Согласована на портале № 21183

– Графен: получение и перспективы применения в электронных приборах углеродные нанотрубки.

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. Марголин В. И., Жабрев В. А., Лукьянов Г. Н., Тупик В. А. Введение в нанотехнологию: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 464 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/4310#book_name

2. Киселев Г. Л. Квантовая и оптическая электроника: Учебное пособие. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 316 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/91904#book_name

3. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник. В 3-х тт. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — 11-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 320 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/92652#book_name

4.2. Дополнительная литература

1. Квантовая электроника и нелинейная оптика : Пер. с англ. / А. Ярив ; пер. А. А. Барыбин, пер. Ю. Н. Горин, пер. А. И. Соколов, пер. Л. Т. Тер-Мартиросян, ред. пер. О. Г. Вендик, ред. пер. Я. И. Ханин. - М. : Советское радио, 1973. - 454[2] с. : (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

2. Основы физической и квантовой оптики : учебное пособие для вузов / В. М. Шандаров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2005. - 258 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 245. - ISBN 5-86889-228-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. История и методология науки и техники в области электроники: Методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Электроника и наноэлектроника» / Орликов Л. Н. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5875, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета, библиотека университета.
2. Microsoft PoweRoint для проведения лекций

Согласована на портале № 21183