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

Приборы управления оптическим излучением

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	48	48	часов
5	Из них в интерактивной форме	28	28	часов
6	Самостоятельная работа	96	96	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21209

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) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ЭП _____ Н. И. Буримов

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 ТУСУР, каф.ЭП _____ Л. Н. Орликов

Согласована на портале № 21209

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Приобретение знаний по последним научным и техническим достижениям в области разработки перспективных устройств управления оптическим излучением, методов анализа указанных устройств на основе изучения студентами базовых физических принципов функционирования основных элементов лазерных и оптических технологий.

1.2. Задачи дисциплины

– Ознакомление студентов с современными и перспективными методами управления оптическим излучением, изучение особенностей разработки перспективных устройств управления оптическим излучением и формирование у студентов умения применять эти полученные знания на практике для создания различных устройств обработки, хранения и передачи информации, лазерных и оптических технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Приборы управления оптическим излучением» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Интегральная оптоэлектроника, Материалы нелинейной оптики и динамической голографии, Оптические датчики, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Проектирование и технология электронной компонентной базы, Специальные вопросы технологии приборов квантовой и оптической электроники.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

– ПК-10 способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением для систем квантовой и оптической электроники; фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света, взаимодействие света с веществом и формирования оптических изображений.

– **уметь** Обоснованно планировать направление своей деятельности в области квантовой и оптической электроники на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств.

– **владеть** Методами оценки технико-экономической эффективности исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новых приборов управления оптическим излучением в системах квантовой и оптической электроники; навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции	18	18

Согласована на портале № 21209

Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	12	12
Из них в интерактивной форме	28	28
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Оформление отчетов по лабораторным работам	22	22
Проработка лекционного материала	32	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	42	42
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Общая характеристика приборов управления оптическим излучением.	1	2	0	10	13	ПК-10, ПК-2
2 Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением.	3	4	0	20	27	ПК-10, ПК-2
3 Электрооптические методы и приборы управления оптическим излучением.	5	6	6	30	47	ПК-10, ПК-2
4 Акустооптические методы и приборы управления оптическим излучением	5	6	6	30	47	ПК-10, ПК-2
5 Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением	4	0	0	6	10	ПК-10, ПК-2
Итого за семестр	18	18	12	96	144	
Итого	18	18	12	96	144	

Согласована на портале № 21209

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
3 семестр			
1 Общая характеристика приборов управления оптическим излучением.	Свойства оптического излучения. Распространение оптического излу-чения в однородных и неоднородных средах. Характеристики методов управления оптическим излучением. Общие параметры и характеристики устройств управления оптическим излучением.	1	ПК-10
	Итого	1	
2 Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением.	Классификация методов управления оптическим излучением. Электрооптические методы управления оптическим излучением. Акустооптические методы управления оптическим излучением. Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением.	3	ПК-10, ПК-2
	Итого	3	
3 Электрооптические методы и приборы управления оптическим излучением.	Электрооптический эффект в кристаллах. Электрооптические дефлекторы. Методы дискретного отклонения оптического луча. Поляризационные переключатели. Электрооптические методы управления в волноводных структурах. Планарные электрооптические дефлекторы.	5	ПК-10, ПК-2
	Итого	5	
4 Акустооптические методы и приборы управления оптическим излучением	Дифракция света на упругих волнах. Брэгговские дефлекторы. Ультразвуковые рефракционные дефлекторы. Дифракция волноводных оптических волн на поверхностных акустических волнах. Планарные акустооптические дефлекторы.	5	ПК-10, ПК-2
	Итого	5	
5 Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением	Пьезоэлектрический и магнитоэлектрический эффекты в оптических кристаллах и структурах. Устройства управления оптическим излучением на основе пьезоэлектрических и магнитоэлектрических эффектов .	4	ПК-10, ПК-2

Согласована на портале № 21209

	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.

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
Предшествующие дисциплины					
1 Интегральная оптоэлектроника				+	
2 Материалы нелинейной оптики и динамической голографии	+		+	+	
3 Оптические датчики		+			
4 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+				+
5 Проектирование и технология электронной компонентной базы	+	+			+
6 Специальные вопросы технологии приборов квантовой и оптической электроники			+	+	+

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-2	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Реферат
ПК-10	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Согласована на портале № 21209

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
Работа в команде	8	8		16
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			12	12
Итого за семестр:	8	8	12	28
Итого	8	8	12	28

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
3 Электрооптические методы и приборы управления оптическим излучением.	Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов	2	ПК-10, ПК-2
	Электрооптическая модуляция лазерного излучения	4	
	Итого	6	
4 Акустооптические методы и приборы управления оптическим излучением	Исследование планарного акустооптического модулятора	4	ПК-10, ПК-2
	Исследование акустооптического модулятора	2	
	Итого	6	
Итого за семестр		12	

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
3 семестр			
1 Общая характеристика приборов управления оптическим излучением.	Расчет скоростей световых волн в анизотропных кристаллах	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Классификация устройств и	Расчет характеристик акустооптиче-	4	ПК-2

Согласована на портале № 21209

приборов, реализующих методы управления оптическим излучением.	ского взаи-модействия в кристаллах ниобата лития		
	Итого	4	
3 Электрооптические методы и приборы управления оптическим излучением.	Расчет характеристик электрооптических дефлекторов	6	ПК-10, ПК-2
	Итого	6	
4 Акустооптические методы и приборы управления оптическим излучением	Расчет характеристик акустооптических дефлекторов	6	ПК-10, ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
3 семестр				
1 Общая характеристика приборов управления оптическим излучением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-2, ПК-10	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
2 Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-2, ПК-10	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	20		
3 Электрооптические методы и приборы управления оптическим излучением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-10, ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	30		
4 Акустооптические методы и приборы управления оптическим	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-10, ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе

Согласована на портале № 21209

излучением	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	30		
5 Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением	Проработка лекционного материала	6	ПК-10, ПК-2	Реферат
	Итого	6		
Итого за семестр		96		
Итого		96		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Дифракция света на упругих волнах. Методы дискретного отклонения оптического луча.
2. Электрооптический эффект в кристаллах.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением

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
3 семестр				
Опрос на занятиях	10	20	20	50
Отчет по лабораторной работе	10	20	20	50
Итого максимум за период	20	40	40	100
Нарастающим итогом	20	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.

Согласована на портале № 21209

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

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах. / Ю.Н. Дубнищев. – 4-е изд., испр. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2011. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1156-6. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698

2. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. - 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1819, дата обращения: 01.06.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. / М.М. Мирошников. – 3-е изд., испр.. - СПб: Издательство «Лань», 2010. –704с. ISBN 978-5-8114-1036-1. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2013. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2858, дата обращения: 01.06.2017.

2. Исследование характеристик излучения гелий-неонового лазера: Методические указания к лабораторной работе / Шандаров С. М. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2493, дата обращения: 01.06.2017.

3. Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2280, дата обращения: 01.06.2017.

4. Оптические и акустооптические методы обработки информации: Методические указания к самостоятельной работе / Шандаров С. М. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1825, дата обращения: 01.06.2017.

5. Исследование планарного акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Башкиров А. И., Буримов Н. И. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1077, дата обращения: 01.06.2017.

6. Электрооптическая модуляция лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1065, дата обращения: 01.06.2017.

7. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства: Методические указания к практическим занятиям / Мягков А. С. - 2012. 53 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2495, дата обращения: 01.06.2017.

Согласована на портале № 21209

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. Scopus, Web of Science

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, имеющая 30 посадочных мест , оборудованная доской и стандартной учебной мебелью (ауд. 237 корпус ФЭТ). 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, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 5 этаж, ауд. 511. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательские лаборатории, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 111, 101, 008. Состав оборудования: учебная мебель, лабораторные стенды, необходимый парк измерительных приборов, компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet.

13.1.4. 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 Celeron D336 2.8ГГц. - 9 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 ауди-

Согласована на портале № 21209

тория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

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

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

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

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.

Согласована на портале № 21209

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 № 21209

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

Приборы управления оптическим излучением

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчик:
- доцент каф. ЭП Н. И. Буримов

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21209

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-2	способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	Должен знать Основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением для систем квантовой и оптической электроники; фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света, взаимодействие света с веществом и формирования оптических изображений.; Должен уметь Обоснованно планировать направление своей деятельности в области квантовой и оптической электроники на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств.; Должен владеть Методами оценки технико-экономической эффективности исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новых приборов управления оптическим излучением в системах квантовой и оптической электроники; навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.;
ПК-10	способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	

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	Знает факты, принципы,	Обладает диапазоном	Берет ответственность за

Согласована на портале № 21209

уровень)	процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	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-2

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

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	Основные законы и эффективные алгоритмы решения сформулированных задач разработки приборов управления оптическим излучением с использованием современных языков программирования.	Применять известные методы и алгоритмы исследования приборов управления оптическим излучением; рассчитывать параметры и характеристики приборов управления оптическим излучением.	Навыками практической работы с приборами управления оптическим излучением, а также с контрольно-измерительной аппаратурой.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • 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

Согласована на портале № 21209

Отлично (высокий уровень)	• Знает устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением, алгоритмы разработки устройств с использованием программных методов и современные языки программирования.;	• Умеет применять современные методы и алгоритмы исследования приборов управления оптическим излучением; рассчитывать параметры и характеристики приборов управления оптическим излучением с использованием современных языков программирования.;	• Владеет навыками практической работы с приборами управления оптическим излучением, алгоритмами решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, а также навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением, алгоритмы разработки устройств.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования.;	• Владеет навыками практической работы с приборами управления оптическим излучением, алгоритмами решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением.;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.;	• Владеет навыками практической работы с приборами управления оптическим излучением;

2.2 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.

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	Устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением	Проводить моделирование и проектирование приборов управления оптическим излучением, а также иметь представление о методах оптимизации таких устройств; пользоваться справочными данными по оптическим компонентам и приборам при их проектировании.	Навыками чтения и изображения схем приборов управления оптическим излучением на основе современной элементной базы; навыками расчета, проектирования и компьютерного моделирования приборов управления оптическим излучением.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лек-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лек-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные рабо-

Согласована на портале № 21209

	ции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	ции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	ты; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • 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)	• Знает устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением основанных на использовании различных физических эффектов.;	• Проводит компьютерное моделирование и проектирование приборов управления оптическим излучением; имеет представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств; пользуется справочными данными по приборам управления оптическим излучением при проектировании;	• Свободно владеет навыками чтения и изображения схем приборов управления оптическим излучением на основе современной элементной базы оптики; навыками расчета, проектирования и компьютерного моделирования приборов управления оптическим излучением;
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает суть принципов работы приборов управления оптическим излучением;	• Умеет самостоятельно выбирать методы решения задач в области проектирования и исследования приборов управления оптическим излучением.;	• Владеет навыками работы с литературными источниками, связанными с проектированием и исследованием приборов управления оптическим излучением.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных понятий в области разработки приборов управления оптическим излучением;	• Умеет записать основные элементы технического задания и провести его оценку;	• Разрабатывает технические задания под наблюдением.;

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.

Согласована на портале № 21209

3.1 Темы рефератов

- Приборы управления оптическим излучением на основе пьезоэлектрического эффекта
- Приборы управления оптическим излучением на основе магнитоэлектрического эффекта

3.2 Зачёт

- Свойства оптического излучения.
- Распространение оптического излучения в однородных и неоднородных средах.
- Характеристики методов управления оптическим излучением.
- Общие параметры и характеристики устройств управления оптическим излучением.
- Классификация приборов управления оптическим излучением.
- Электрооптические приборы управления оптическим излучением.
- Акустооптические приборы управления оптическим излучением.
- Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические приборы управления оптическим излучением.
- Электрооптический эффект в кристаллах.
- Электрооптические дефлекторы.
- Планарные электрооптические дефлекторы.
- Дифракция света на упругих волнах. Брэгговские дефлекторы.
- Планарные акустооптические дефлекторы.
- Ультразвуковые рефракционные дефлекторы.

3.3 Темы опросов на занятиях

- Дифракция света на упругих волнах. Методы дискретного отклонения оптического луча.
- Электрооптический эффект в кристаллах.

3.4 Темы лабораторных работ

- Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов
- Электрооптическая модуляция лазерного излучения
- Исследование планарного акустооптического модулятора
- Исследование акустооптического модулятора

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. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах. / Ю.Н. Дубнищев. – 4-е изд., испр. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2011. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1156-6. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698

2. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. - 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1819, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. / М.М. Мирошников. – 3-е изд., испр.. - СПб: Издательство «Лань», 2010. –704с. ISBN 978-5-8114-1036-1. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2013. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2858, свободный.

2. Исследование характеристик излучения гелий-неонового лазера: Методические указа-

Согласована на портале № 21209

ния к лабораторной работе / Шандаров С. М. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2493, свободный.

3. Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2280, свободный.

4. Оптические и акустооптические методы обработки информации: Методические указания к самостоятельной работе / Шандаров С. М. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1825, свободный.

5. Исследование планарного акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Башкиров А. И., Буримов Н. И. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1077, свободный.

6. Электрооптическая модуляция лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1065, свободный.

7. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства: Методические указания к практическим занятиям / Мягков А. С. - 2012. 53 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2495, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Scopus, Web of Science

Согласована на портале № 21209