МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментально-исследовательская работа студентов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Лабораторные работы	24	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 37525

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «26» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Заведующий кафедрой ТУСУР _____ С. Н. Шарангович

Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

Профессор кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ А. Е. Мандель

Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ А. Ю. Попков

Согласована на портале № 37525

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение студентами организации и методов проведения научных исследований, приобретение навыков выполнения научно - исследовательских работ по индивидуальным заданиям.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение студентами специфики постановки, организации и планирования выполнения научно-исследовательских работ,
- знакомство с основными методами решения научных задач,
- умение обосновывать достоверность и новизну результатов,
- умение представлять результаты исследований
- знание защиты объектов интеллектуальной деятельности.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экспериментально-исследовательская работа студентов» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Метрология и технические измерения, Оптические направляющие среды, Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства, Основы оптоэлектроники и волоконной оптики, Планирование эксперимента, Правоведение, Электромагнитные поля и волны.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;
- ПК-17 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики;
- ПК-19 готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** методы инструментальные измерений, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; современные теоретические и экспериментальные методы исследования;
- **уметь** проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникацион-ных технологий и систем связи; применять современные теоретические и экспериментальные методы исследований;
- **владеть** методами обработки результатов экспериментальных исследований; современными теоретическими и экспериментальными методами исследований

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	24	24
Практические занятия	24	24
Лабораторные работы	24	24

Согласована на портале № 37525

Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	42	42
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	46	46
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Организация, структура и элементы научных исследований, представление результатов	2	2	0	8	12	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
2 Основы научно-технического творчества	2	0	0	2	4	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
3 Технические объекты, законо-мерности их развития и постро-ения	2	0	0	2	4	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
4 Общенаучные и эвристические методы решения творческих задач	2	0	0	2	4	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
5 Математические модели и методы в научных исследованиях	6	2	0	4	12	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
6 Экспериментальные исследования и обработка результатов измерений	6	2	0	8	16	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
7 Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность и правовая защита её объектов	2	2	0	4	8	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
8 Авторское право и смежные права, их защита	2	2	0	4	8	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
9 Выполнение индивидуального задания. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах	0	14	24	74	112	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
Итого за семестр	24	24	24	108	180	
Итого	24	24	24	108	180	

Согласована на портале № 37525

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
8 семестр			
1 Организация, структура и элементы научных исследований, представление результатов	Организация научных исследований и подготовка научных кадров в России. Научно-исследова-тельская работа студентов. Научные издания. Работа с научной литературой. Представление результатов научных исследований: составление отчета о НИР, научные публикации, презентации на конференциях и научных семинарах. Ответственность за плагиат.	2	ОПК-6, ПК-19
	Итого	2	
2 Основы научно-технического творчества	Научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы. Методологические основы проведения научных исследований. Объекты творческой и изобретательской деятельности. Творчество в жизни человека. 2	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
3 Технические объекты, законо-мерности их развития и постро-ения	Понятия технических объектов, систем и технологий. Критерии развития и уровни описания технических объектов. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений.	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
4 Общенаучные и эвристические методы решения творческих задач	Сравнение и измерение, индукция и дедукция, ана-лиз и синтез; мозговой штурм, ролевые группы, морфологический подход.	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
5 Математические модели и методы в научных исследованиях	Математические модели и их классификация. Основные этапы математического моделирования. Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Математически корректные постановки задач. Аналитические и численные методы решений модельных задач. Программы моделирования.	6	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	6	
6 Экспериментальные исследования и обработка результатов измерений	Измерения. Число измерений. Оценка числовых параметров. Законы распределения погрешностей экспериментальных данных. Промахи и методы их исключения. Понятие о планировании эксперимента. Критерии оптимальности планов.	6	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	6	

Согласована на портале № 37525

7 Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность и правовая защита её объектов	Объекты интеллектуальной собственности. Промышленная собственность: изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания; понятия, требования, критерии охраноспособности, приоритет. Организация патентных исследований. Патентный закон РФ. Патентная информация: документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул..	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
8 Авторское право и смежные права, их защита	Авторское право. Объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем, репрография, спутниковое и кабельное вещания, биотехнологии; защита перечисленных объектов. Бернская конвенция.	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
Итого за семестр		24	

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	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Метрология и технические измерения						+			
2 Оптические направляющие среды					+	+			
3 Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства					+	+			
4 Основы оптоэлектроники и волоконной оптики					+	+			
5 Планирование эксперимента						+			
6 Правоведение							+	+	
7 Электромагнитные поля и волны					+				
Последующие дисциплины									
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	

Согласована на портале № 37525

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-6	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-17	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-19	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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
8 семестр			
9 Выполнение индивидуального задания. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах	Экспериментальные исследования поляризационных, дифракционных, планарных и волоконных волноводно-оптических элементов по теме индивидуального задания	12	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Экспериментальные исследования элементов оптических систем связи по теме индивидуального задания	12	
	Итого	24	
Итого за семестр		24	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 37525

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Организация, структура и элементы научных исследований, представление результатов	Представление результатов научных исследований	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
5 Математические модели и методы в научных исследованиях	Основные методы научных исследований	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
6 Экспериментальные исследования и обработка результатов измерений	Обработка результатов измерений	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
7 Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность и правовая защита её объектов	Проведение патентного поиска, составление отчёта	2	ОПК-6, ПК-17
	Итого	2	
8 Авторское право и смежные права, их защита	Составление формулы. описания подача заявок на изобретения	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	2	
9 Выполнение индивидуального задания. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах	Выполнение и представление результатов индивидуального задания	14	ОПК-6, ПК-17, ПК-19
	Итого	14	
Итого за семестр		24	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 37525

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Организация, структура и элементы научных исследований, представление результатов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
2 Основы научно-технического творчества	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Тест, Экзамен
	Итого	2		
3 Технические объекты, законо-мерности их развития и постро-ения	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Тест, Экзамен
	Итого	2		
4 Общенаучные и эвристические методы решения творческих задач	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Тест, Экзамен
	Итого	2		
5 Математические модели и методы в научных исследованиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
6 Экспериментальные исследования и обработка результатов измерений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	8		
7 Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность и правовая защита её объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
8 Авторское право и смежные права, их защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 37525

	материала			
	Итого	4		
9 Выполнение индивидуального задания. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	ОПК-6, ПК-17, ПК-19	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	42		
	Итого	74		
Итого за семестр		108		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		144		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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
8 семестр				
Отчет по индивидуальному заданию	5	10	10	25
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	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

Согласована на портале № 37525

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30202. (дата обращения 06.07.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30202 (дата обращения: 06.07.2018).

2. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие / Гошин Г. Г. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/737 (дата обращения: 06.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283 (дата обращения: 06.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Научно-исследовательская работа студентов: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе для бакалавров профиля «Оптические системы и сети связи» направления подготовки 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Шарангович С. Н. - 2014. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3738 (дата обращения: 06.07.2018).

2. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5033 (дата обращения: 06.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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:

Согласована на портале № 37525

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Рекомендуется использовать профессиональные и информационные базы данных, список и адреса которых доступны по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное 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 демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебно-вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко «Лаборатория волоконно-оптических линий связи и измерений»

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 333б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютерные рабочие станции (8 шт.);
- Генератор оптических и электрических импульсов комбинированный ОГ5-87 (3 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-65 (4 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-66 (1 шт.);
- Генератор импульсов Г5-54 (1 шт.);
- Осциллограф С1-75 (2 шт.);
- Осциллограф С1-73 (1 шт.);
- Измеритель коэффициента ошибок 832 (1 шт.);
- Генератор сигналов оптический ОГ4-162 (1 шт.);
- Генератор высокочастотный СПТГ4-102 (1 шт.);
- ФПУ (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-111 (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-121 (1 шт.);
- Блок индикации ОМК3 (2 шт.);
- Источник постоянного тока Б5-21 (1 шт.);
- Источник питания постоянного тока Б5-45 (1 шт.);
- Рефлектометр оптических погрешностей OFT-12 (2 шт.);
- Демонстрационное оборудование для презентаций (проектор 1 шт., экран 1 шт.) ;
- Лабораторный стенд "Компоненты волоконно-оптической линии связи";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая линия связи";
- Лабораторный комплекс "Волоконно-оптические системы передачи данных с временным и волновым уплотнением каналов";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая связь";

Согласована на портале № 37525

- Типовой комплект учебного оборудования "Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Reader
- Microsoft Office 2007
- Mozilla Firefox
- Mozilla Thunderbird
- PDFCreator
- PTC Mathcad 15
- Qt Framework (Open Source)
- Qucs
- Scilab
- XnView

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО «Оптоэлектроника»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 329б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютерные рабочие станции (6 шт.);
- Аппаратура ЦВОЛТ Транспорт-8х30 (2 крейта в стойке 19”);
- Осциллограф цифровой Tektronix TSD 2012B (1 шт.);
- Генератор сигналов SFG-2110 (1 шт.);
- Вольтметр цифровой GDM-8145 (1 шт.);
- Осциллограф GOS 620FG (1 шт.);
- Источник питания GPS-4251 (1 шт.);
- Стенд для записи голографических дифракционных решёток на фотополимерных материалах (1 шт.);
- Стол оптический Standa (опоры (4 шт.), столешница (1 шт.));
- Анализатор лазерных пучков BS-FW-FX33 (1 шт.);
- Лазер LSD-DTL-317 (1 шт.);
- Лазер He-Ne ЛГН - 207 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Mathworks Matlab
- Mathworks Simulink 6.5
- Microsoft Windows (Imagine)
- Mozilla Firefox
- Mozilla Thunderbird
- PDFCreator
- PTC Mathcad 15
- Qucs
- Scilab
- Tracker PDF-XChange Viewer
- WinDjView

Согласована на портале № 37525

– XnView

– Компьютерная лабораторная работа Исследование оптических демультиплексоров на основе интерференционных фильтров и фильтров Фабри-Перро

– Компьютерная лабораторная работа Исследование оптических демультиплексоров на основе наложенных голограмм в фотополимерныом материале

– Компьютерная лабораторная работа Исследование оптического мультиплексора на основе массива планарных волноводов

– Компьютерная лабораторная работа Компьютерное исследование многоволновых эрбиевых волоконно-оптических усилителей

– Программный комплекс для исследования процессов формирования и дифракционных характеристик голографических фотонных структур

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

Согласована на портале № 37525

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Средство измерения, предназначенное для получения определенной информации об изучаемой величине в удобной для экспериментатора форме, называют…
/ измерительным прибором / измерительной установкой (стендом) / абсолютной погрешностью измерительного прибора / поверкой средств измерений /
2. Систему, состоящую из основных и вспомогательных средств измерений, предназначенных для измерения одного сложного или нескольких параметров, называют…
/ измерительным прибором / измерительной установкой (стендом) / абсолютной погрешностью измерительного прибора / поверкой средств измерений /
3. Отличие показания прибора при измерении какого-либо параметра от его истинного значения, называют…
/ измерительным прибором / измерительной установкой (стендом) / абсолютной погрешностью измерительного прибора / поверкой средств измерений /
4. Определение и по возможности уменьшение погрешностей измерительных приборов, называют…
/ измерительным прибором / измерительной установкой (стендом) / абсолютной погрешностью измерительного прибора / поверкой средств измерений /
5. Материальные объекты, содержащие научно-техническую информацию и предназначенные для ее хранения и использования, называют…
/ научными документами / первичными документами / вторичными документами / библиотечно-библиографическими (документными) классификациями /
6. Документы, содержащие непосредственные результаты научных исследований и разработок, новые научные сведения или новое осмысление известных идей и фактов, называют…
/ научными документами / первичными документами / вторичными документами / библиотечно-библиографическими (документными) классификациями /
7. Документы, содержащие результаты аналитической и логической переработки одного или нескольких первичных документов или сведения о них, называют…
/ научными документами / первичными документами / вторичными документами / библиотечно-библиографическими (документными) классификациями /
8. Средства упорядочения документальных фондов, позволяющие детально представить содержание этих фондов и обеспечить оперативный поиск информации, называют…
/ научными документами / первичными документами / вторичными документами / библиотечно-библиографическими (документными) классификациями /
9. Интуитивное объяснение явления без промежуточной аргументации, без осознания всей совокупности связей, на основании которой делается вывод, называют…
/ научной идеей / гипотезой / законом / парадоксом /
10. Предположение о причине, которая вызывает данное следствие, называют…
/ научной идеей / гипотезой / законом / парадоксом /
11. Внутренняя существенная связь явлений, обусловливающая их необходимое закономерное развитие, называют…
/ научной идеей / гипотезой / законом / парадоксом /
12. Два противоположных утверждения, для каждого из которых имеются представляющиеся убедительными аргументы, называют…
/ научной идеей / гипотезой / законом / парадоксом /
13. Процесс мышления, составляющий последовательность двух или нескольких суждений, в результате которых выводится новое суждение, называют…
/ умозаключением / теорией / аксиомой / методологией /
14. Система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон действительности, называют…

Согласована на портале № 37525

/ умозаключением / теорией / аксиомой / методологией /

15. Положение, которое берется в качестве исходного, недоказуемого в данной теории, и из которого выводятся все остальные предложения и выводы теории по заранее фиксированным правилам, называют…

/ умозаключением / теорией / аксиомой / методологией /

16. Философское учение о методах познания и преобразования действительности, применение принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике, называют…

/ умозаключением / теорией / аксиомой / методологией /

17. Мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений предметов и выделение нескольких сторон, интересующих исследователя, называют…

/ абстрагированием / формализацией / анализом / синтезом /

18. Отображение объекта или явления в знакомой форме какого-либо искусственного языка (математики, химии и т.д.) и обеспечение возможности исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков, называют…

/ абстрагированием / формализацие / анализом / синтезом /

19. Метод познания при помощи расчленения или разложения предметов исследования (объектов, свойств и т.д.) на составные части, называют…

/ абстрагированием / формализацией / анализом / синтезом /

20. Процесс соединения отдельных сторон предмета в единое целое, называют…

/ абстрагированием / формализацией / анализом / синтезом /

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Организация научных исследований и подготовка научных кадров в России. Научно-исследова-тельская работа студентов. Научные издания. Работа с научной литературой. Представление результатов научных исследований: составление отчета о НИР, научные публикации, презентации на конференциях и научных семинарах. Ответственность за плагиат.

2. Научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы. Методологические основы проведения научных исследований. Объекты творческой и изобретательской деятельности. Творчество в жизни человека.

3. Понятия технических объектов, систем и технологий. Критерии развития и уровни описания технических объ-ектов. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений.

4. Сравнение и измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез; мозговой штурм, ролевые группы, морфологи-ческий подход.

5. Математические модели и их классификация. Основные этапы математического моделирования. Метод экс-пертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Математически корректные постановки задач. Аналитические и численные методы решений модельных задач. Программы моделирования.

6. Измерения. Число измерений. Оценка числовых параметров. Законы распределения погрешностей экспери-ментальных данных. Промахи и методы их исключения. Понятие о планировании эксперимента. Критерии оп-тимальности планов.

7. Всемирная организация интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Про-мышленная собственность: изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания; по-нятия, требования, критерии охраноспособности, приоритет.

8. Организация патентных исследований. Патентный закон РФ. Оценка научно-технического уровня, конкурен-тоспособности и перспективности разработок. Патентная информация: документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул. Зарубежное патентование и торговля лицен-зиями. Парижская конвенция.

9. Авторское право. Объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем, репрография, спутниковое и кабельное вещания, биотехноло-

Согласована на портале № 37525

гии; защита перечисленных объектов. Бернская конвенция.

10. Выполнение индивидуального задания. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

1. Исследование управляемых дифракционных структур для оптических систем связи.
2. Исследование фотоиндуцированных элементов в фоторефрактивных пьезокристаллах.
3. Исследование волноводных элементов для оптических датчиков на основе фоторефрактивных электро-оптических кристаллов.
4. Исследование голографических сверхрешеток в электрооптических кристаллах.
5. Исследование голографических фотонных структур в фотополимерных материалах

14.1.4. Темы лабораторных работ

1. Экспериментальные исследования поляризационных, дифракционных, планарных и волоконных волноводно-оптических элементов по теме индивидуального задания
2. Экспериментальные исследования элементов оптических систем связи по теме индивидуального задания

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

Согласована на портале № 37525

– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 37525