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

Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-2)

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: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	2	6	часов
2	Практические занятия	2	4	6	часов
3	Лабораторные работы	0	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	6	14	20	часов
5	Самостоятельная работа	87	105	192	часов
6	Всего (без экзамена)	93	119	212	часов
7	Подготовка и сдача зачета	0	4	4	часов
8	Общая трудоемкость	93	123	216	часов
				6.0	З.Е.

Контрольные работы: 6 семестр - 2
Дифференцированный зачет: 6 семестр

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

Томск 2018

Согласована на портале № 40838

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от «24» 5 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 №_____.

Разработчики:

доцент каф. СВЧиКР _____ А. Ю. Попков

зав. кафедрой каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

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

Заведующий кафедрой сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ С. Н. Шарангович

Согласована на портале № 40838

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-2)» в рамках группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

1.2. Задачи дисциплины

– Задачами преподавания дисциплины являются:

– получение необходимых знаний по численным методам исследования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов;

– получение необходимых знаний по методам моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем.

–

–

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-2)» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-2), Информатика, Математика, Расчет элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-1), Физика, Электромагнитные поля и волны.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-2), Исследование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-3), Оптические цифровые телекоммуникационные системы, Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-7 готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;

– ПК-9 умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** источники научно-технической и математической информации (журналы, сайты Интернет) по математическому моделированию оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств; модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем;

– **уметь** самостоятельно разбираться в методиках моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи; проводить численные эксперименты по заданной методике и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;

– **владеть** методами численного моделирования оптоэлектронных элементов и устройств; навыками оптимизации характеристик оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для их эффективного использования в оптических информационных и связных системах.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Согласована на портале № 40838

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	6	14
Лекции	6	4	2
Практические занятия	6	2	4
Лабораторные работы	8	0	8
Самостоятельная работа (всего)	192	87	105
Проработка лекционного материала	109	67	42
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	83	20	63
Всего (без экзамена)	212	93	119
Подготовка и сдача зачета	4	0	4
Общая трудоемкость, ч	216	93	123
Зачетные Единицы	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
5 семестр						
1 Определение целей и задач этапа проекта	1	0	0	20	21	ПК-7, ПК-9
2 Актуализация технического задания этапа проекта	1	0	0	20	21	ПК-7, ПК-9
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	2	0	47	51	ПК-7, ПК-9
Итого за семестр	4	2	0	87	93	
6 семестр						
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	1	2	8	42	53	ПК-7, ПК-9
5 Составление отчета	0	0	0	42	42	ПК-7, ПК-9
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	1	2	0	21	24	ПК-7, ПК-9
Итого за семестр	2	4	8	105	119	
Итого	6	6	8	192	212	

Согласована на портале № 40838

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
5 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Постановка целей и задач при моделировании оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств	1	ПК-7, ПК-9
	Итого	1	
2 Актуализация технического задания этапа проекта	Модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем	1	ПК-7, ПК-9
	Итого	1	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач на основе знакомства с моделями оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем.	1	ПК-7, ПК-9
	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик поляризационных оптических элементовОсвоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик дифракционных оптических элементовОсвоение методик и инструментария для чис-ленных расчетов и моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементовОсвоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки	1	
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
6 семестр			
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик поляризационных оптических элементов Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик дифракционных оптических элементов Освоение методик и инструментария для чис-ленных расчетов и моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик волоконно-	1	ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 40838

	оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки		
	Итого	1	
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета перед аттестационной комиссией	1	ПК-7, ПК-9
	Итого	1	
Итого за семестр		2	
Итого		6	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-2)	+	+	+	+	+	+
2 Информатика				+		
3 Математика				+		
4 Расчет элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-1)	+	+	+	+	+	+
5 Физика	+				+	
6 Электромагнитные поля и волны				+		
Последующие дисциплины						
1 Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-2)	+	+	+	+	+	+
2 Исследование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-3)	+	+	+	+	+	+
3 Оптические цифровые телекоммуникационные системы	+	+	+	+		
4 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи	+	+	+	+		

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 40838

Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, Тест, Дифференцированный зачет
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, Тест, Дифференцированный зачет

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
6 семестр			
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Освоение программных средств по моделированию элементов оптических систем связи	4	ПК-7, ПК-9
	Освоение программных средств по моделированию устройств оптических систем связи	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

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
5 семестр			
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка задачи в рамках выполнения этапа проекта. Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик дифракционных оптических элементов.	2	ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 40838

	Итого	2	
Итого за семестр		2	
6 семестр			
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Освоение.методик моделирования поляризационных, дифракционных, планарных и волоконных волноводно-оптических элементов Проведение моделирования по теме индивидуального задания	2	ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Обработка, анализ и интерпретация результатов исследований.Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах	2	ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		6	

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
5 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	Проработка лекционного материала	20	ПК-7, ПК-9	Отчет по ГПО, Тест
	Итого	20		
2 Актуализация технического задания этапа проекта	Проработка лекционного материала	20	ПК-7, ПК-9	Отчет по ГПО, Тест
	Итого	20		
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-7, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по ГПО, Тест
	Проработка лекционного материала	27		
	Итого	47		
Итого за семестр		87		
6 семестр				
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	21	ПК-7, ПК-9	Дифференцированный зачет, Отчет по ГПО, Тест
	Проработка лекционного материала	21		

Согласована на портале № 40838

	Итого	42		
5 Составление отчета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	42	ПК-7, ПК-9	Дифференцированный зачет, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	42		
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Проработка лекционного материала	21	ПК-7, ПК-9	Дифференцированный зачет, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	21		
Итого за семестр		105		
	Подготовка и сдача зачета	4		Дифференцированный зачет
Итого		196		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] учеб. пособие /. –2-е изд. -СПб. Лань, 2011. - 320 с. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/627 (дата обращения: 26.07.2018).

2. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. [Электронный ресурс]: Лань, 2016. — 268 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/76830 (дата обращения: 26.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - СПб. Лань, 2011. - 368 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/699 (дата обращения: 26.07.2018).

2. Фоторефрактивные эффекты в электрооптических кристаллах [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шандаров В. М., Мандель А. Е., Шандаров С. М., Буримов Н. И. - 2012. 244 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1553 (дата обращения: 26.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Групповое проектное обучение [Электронный ресурс]: Методические указания по изучению дисциплин ГПО / Давыдова Е. М. - 2018. 31 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7405 (дата обращения: 26.07.2018).

2. Методические указания по проведению практических занятий в рамках дисциплин, осваиваемых по технологии группового проектного обучения [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Антипин М. Е. - 2013. 5 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3445 (дата обращения: 26.07.2018).

3. Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем связи [Электронный ресурс]: Компьютерный лабораторный практикум / Шарангович С. Н. - 2016. 158 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6021 (дата обращения: 26.07.2018).

4. Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы в рамках дисциплин, осваиваемых по технологии группового проектного обучения [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Антипин М. Е. - 2013. 5 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3446 (дата обращения: 26.07.2018).

Согласована на портале № 40838

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:

- 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 информационные, справочные и нормативные базы данных, ссылки на которые указаны по адресу 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

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:

Согласована на портале № 40838

– Far Manager
– Mozilla Thunderbird
– WinDjView

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория Микроволновой техники

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 328 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютерные рабочие станции (14 шт.);
- Демонстрационное оборудование для презентаций (проек-тор 1 шт., экран 1 шт.);
- Осциллограф GDS – 71022 (1 шт.);
- Измеритель Р2М-18 (1 шт.);
- Генератор сигнала 33522А (1 шт.);
- Вольтметр циф. GDM 8145 (1 шт.);
- Измеритель Р2М-04 (1 шт.);
- Анализатор спектра СК4М-04 (1 шт.);
- Осциллограф цифровой MS07104 (1 шт.);
- Мультиметр цифровой 34405А (1 шт.);
- Источник питания GPD-73303S (1 шт.);
- Генератор Г3-14 (2 шт.);
- Генератор Г4-126 (1 шт.);
- Измеритель Р2-60 (2 блока);
- Измеритель Р5-12 (1 шт.);
- Измерительная линия Р1-27 (1 шт.);
- Векторный анализатор сигналов Р4М-18 (1 шт.);
- Опорно-поворотное устройство (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– AWR Design Environment
– Google Chrome
– Keysight Advanced Design System (ADS)
– Keysight Electromagnetic Professional (EMPro)
– Micran Graphit
– Microsoft Office 2010 и ниже
– PTC Mathcad 15
– Tracker PDF-XChange Viewer

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;

Согласована на портале № 40838

- 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.

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

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций проводится защита отчетов перед аттестационно-экспертной комиссией.

14.1.2. Темы контрольных работ

1. Моделирование интерференционного оптического фильтра
2. Моделирование дифракционного оптического элемента.

14.1.3. Темы проектов ГПО

1. Исследование цифровых волоконно-оптических линейных трактов на основе аппаратуры «Транспорт-8х30»
2. Разработка голографических проекционных экранов на основе фотополимерных композиций
3. Элементы фотоники на основе линейного и нелинейного распространения световых пучков в кристаллических материалах
4. Исследование периодических доменных структур в электрооптических кристаллах
5. Управляемые голографические фотонные структуры на основе композитных фотополимерно-жидкокристаллических материалов

14.1.4. Вопросы дифференцированного зачета

1. Модели оптоэлектронных компонентов для оптических информационных и связных си-

Согласована на портале № 40838

стем

2. Модели нелинейно-оптических компонентов для оптических информационных и связных систем

3. Модели оптоэлектронных устройств для оптических информационных и связных систем

4. Модели нелинейно-оптических устройств для оптических информационных и связных систем

5. Методики и инструментарий для численных расчетов характеристик поляризационных оптических эле-ментов

6. Методики и инструментарий для моделирования характеристик поляризационных оптических элемен-тов

7. Методики моделирования характеристик дифракционных оптических элементов

8. Инструментарий для моделирования характеристик дифракционных оптических элементов

9. Методики моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов

10. Инструментарий для моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов

11. Методики моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки

12. Инструментарий для моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки

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

14.1.5. Темы лабораторных работ

Освоение программных средств по моделированию элементов оптических систем связи

Освоение программных средств по моделированию устройств оптических систем связи

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:

Согласована на портале № 40838

– 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;
– 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 № 40838