МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ОПТОИНФОРМАТИКИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **Кафедра электронных приборов (ЭП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	18	18	часов
Курсовая работа	18	18	часов
Самостоятельная работа	126	126	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	252	252	часов
	7	7	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	7
Курсовая работа	7

Томск

Согласована на портале № 58994

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель дисциплины - формирование у студентов понимания процессов разработки, проектирования и эксплуатации новых материалов, технологий, приборов и устройств передачи, хранения и обработки информации на основе оптических технологий.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение знаний об интенсивно развивающихся и новых направлениях оптических систем передачи, хранения и обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки.
Индекс дисциплины: Б1.О.03.07.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики	ОПК-3.1. Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных в области профессиональной деятельности	Знает способы и методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных
	ОПК-3.2. Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований	Умеет на основе поставленных задач и ожидаемых результатов представлять эффективную методику экспериментальных исследований
	ОПК-3.3. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных	Владеет навыками поиска и представления большого объёма информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, а также проведения и анализа экспериментальных исследований

Согласована на портале № 58994

ОПК-6. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-6.1. Знает основные требования к разработке проектной и конструкторской документации	Знает этапы и требования к разработке проектной и конструкторской документации
	ОПК-6.2. Умеет проводить анализ стандартов по разработке проектной и конструкторской документации	Умеет использовать и анализировать стандарты, нормы и правила для разработки оптико-электронных приборов и устройств
	ОПК-6.3. Владеет навыками разработки проектной и конструкторской документации на основе применения стандартов, норм и правил	Владеет навыками составления конструктоорской и проектой документации для готового оптико-электронного прибора.
Профессиональные компетенции		
ПКР-1. Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	ПКР-1.1. Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору.	Знает способы и методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа научно-технической информации из различных источников и баз данных
	ПКР-1.2. Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора.	Владеет принципами построения и работы систем оптической передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; навыками работы с оптическими элементами и устройствами.
	ПКР-1.3. Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора.	Способен корректировать входные и конструкторские параметры разрабатываемого оптико-электронного прибора на основе анализа экпериментальных данных
	ПКР-1.4. Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.	Умеет планировать этапы разработки оптико-электронных приборов и устройств, готовить научно-техническую документацию.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр

Согласована на портале № 58994

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	90	90
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Курсовая работа	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	126	126
Написание отчета по курсовой работе	50	50
Подготовка к тестированию	36	36
Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	24	24
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	252	252
Общая трудоемкость (в з.е.)	7	7

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр							
1 Пути развития информационных технологий	3	-	-	18	10	31	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
2 Источники излучения для оптоинформатики	2	-	-		9	29	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
3 Передача информации в оптических линиях связи	2	2	-		14	36	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	5	2	-		14	39	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
5 Системы оптической обработки информации	6	2	-		13	39	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
6 Оптические вычисления	6	4	8		17	53	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	2	-	2		14	36	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	6	4	4		18	50	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
9 Системы искусственного интеллекта	4	4	4		17	47	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
Итого за семестр	36	18	18	18	126	216	
Итого	36	18	18	18	126	216	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Согласована на портале № 58994

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Пути развития информационных технологий	Пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив	1	ОПК-3, ОПК-6
	Формирование, распространение, поглощение и дисперсия световых импульсов в волоконно-оптических линиях, спектральное и временное уплотнение информационных потоков, элементная база оптических линий связи, передачаоптических сигналов в атмосфере и космосе.	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	3	
2 Источники излучения для оптоинформатики	Принципы работы полупроводниковых лазеров, лазеры на гетероструктурах, лазеры и усилители на основе квантоворазмерных эффектов, вертикально-излучающие полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители, планарные лазеры и усилители.	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	2	
3 Передача информации в оптических линиях связи	Формирование, распространение, поглощение и дисперсия световых импульсов в волоконно-оптических линиях, спектральное и временное уплотнение информационных потоков, элементная база оптических линий связи, передачаоптических сигналов в атмосфере и космосе	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	2	
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Локальная и распределенная запись информации, оптические дисковые системы записи и хранения информации, магнитооптические технологии, голографические технологии, регистрирующие среды и механизмы записи, быстродействие, считывание информации в реальном времени - динамическая голография, ассоциативнаяголографическая память.	5	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	5	

Согласована на портале № 58994

5 Системы оптической обработки информации	Аналоговые оптические вычисления, Фурье-голограммы, голографическая коммутация, мультиплексирование и демультиплексирование сигналов, оптическая би- и мультистабильность, цифровая оптическая обработка сигналов.	6	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	6	
6 Оптические вычисления	Бистабильные оптические и оптоэлектронные элементы. Обзор оптических и оптоэлектронных компьютеров. Типы и свойства, технологии создания. Перспективы оптических компьютеров. Фотонно-кристаллические чипы как основа будущего оптического суперкомпьютера.	6	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	6	
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Перспективы использования и ограничения. Квантовый компьютер.	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	2	
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Когерентно-оптические системы распознавания образов, оптические нейронные сети, оптические системы нечеткой и нейро- нечеткой логики	6	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	6	
9 Системы искусственного интеллекта	Голографическая парадигма в искусственном интеллекте, реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 58994

3 Передача информации в оптических линиях связи	Квантовая и классическая модель микротрубочки цитоскелета нейрона. Вычисление статсуммы для модели микротрубочки цитосскелета нейрона, энергии, энтропии, среднего дипольного момента , восприимчивости	2	ОПК-6, ПКР-1
	Итого	2	
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Расчет эффективности среднего поля для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, уравнение самосогласования, свободная энергия, параметр порядка	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	2	
5 Системы оптической обработки информации	Вычисление функции корреляции для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, дальний и ближний порядок, флюктуации параметра порядка	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	2	
6 Оптические вычисления	Вычисление функции корреляции для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, дальний и ближний порядок, флюктуации параметра порядка	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	4	
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Решение задачи об обратном распространении ошибок в нейтронной сети	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Решение задачи обучения нейтронной сети Кохонена	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	4	
9 Системы искусственного интеллекта	Решение задачи оптимизации нейтронной сети Хопфильда	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Решение задачи обучения вероятностной нейронной сети	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 58994

6 Оптические вычисления	Компьютерное моделирование нейросетей	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Программируемые логические интегральные схемы для реализации нейтронных сетей	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	8	
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	2	
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Исследование методов анализа информации	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	4	
9 Системы искусственного интеллекта	Сегментация изображений	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
Провести обзор литературы по теме задания	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
Обосновать выбор оптических элементов для решения задачи	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
Провести математическое моделирование согласования передаточных характеристик системы	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
Привести вариант практического использования системы	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
Подготовить презентацию по выполненной работе	2	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье .
2. Исследование и реализация алгоритма распознания образцов.
3. Программируемые логические интегральные схемы для реализации распознания образов с помощью нейтронных сетей.
4. Самообучающиеся и самоорганизующиеся системы диполей в микротрубочке цитоскелета нейрона.
5. Исследование оптического процессора на основе искусственной нейронной сети.
6. Исследование фильтров на основе искусственной нейронной сети.

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 58994

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Пути развития информационных технологий	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-6	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6	Тестирование
	Итого	10		
2 Источники излучения для оптоинформатики	Написание отчета по курсовой работе	5	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Итого	9		
3 Передача информации в оптических линиях связи	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	4	ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Итого	14		
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Итого	14		
5 Системы оптической обработки информации	Написание отчета по курсовой работе	5	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Итого	13		

Согласована на портале № 58994

6 Оптические вычисления	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	5	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Итого	17		
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Итого	14		
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Итого	18		
9 Системы искусственного интеллекта	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	5	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	4	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Итого	17		
Итого за семестр		126		

Согласована на портале № 58994

	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		162		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности					Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Защита отчета по индивидуальному заданию, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
ОПК-6	+	+	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Защита отчета по индивидуальному заданию, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
ПКР-1	+	+	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Защита отчета по индивидуальному заданию, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Защита отчета по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Лабораторная работа	10	0	10	20
Тестирование	5	5	10	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	25	15	30	100
Нарастающим итогом	25	40	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Согласована на портале № 58994

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	0	0	20	20
Отчет по курсовой работе	0	0	80	80
Итого максимум за период			100	100
Нарастающим итогом			100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики: Учебное пособие для вузов. М.: Высш. шк., 2002. 718 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 149 экз.).

2. Усков А. А. , Кузьмин А. В. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. М. : Горячая линия-Телеком, 2004. 143 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.).

3. Калитеевский Н. И. Волновая оптика: Учебное пособие для вузов / . - 4-е изд., стереотип. СПб. : Лань, 2006. 465 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.).

4. Рогов С.А. Основы оптоинформатики. Оптические методы и устройства обработки информации: учебное пособие / С.А. Рогов. - Лань : электронно-библиотечная система, 2017. - 62 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180196.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 58994

1. Шандаров С. М. , Буримов Н. И. Фоторефрактивная нелинейная оптика: учебное методическое пособие. Томск: ТУСУР, 2007. 39 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.).
2. Пуговкин А. В., Серебренников Л. Я., Шандаров С. М. Введение в оптическую обработку информации. Томск : Издательство Томского университета, 1981. - 60 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.).
3. Цуриков, А. Н. Моделирование и обучение искусственных нейронных сетей : учебное пособие / А. Н. Цуриков. - Лань : электронно-библиотечная система, 2019. — 112 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140610.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Компьютерное моделирование нейросетей: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Е. Е. Слядников - 2012. 19 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2954.
2. Исследование методов анализа информации: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Е. Е. Слядников - 2012. 11 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2955.
3. Решение задач: об обратном распространении ошибок в нейронной сети, обучения нейронной сети Кохонена, оптимизации нейронной сети Хопфильда, обучения вероятностной нейронной сети: Методические указания к практическим работам по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Е. Е. Слядников - 2012. 49 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2951.
4. Экспериментальное исследование отклика фоточувствительных материалов, проектирование и сборка источника питания и корпуса для построения прототипа оптической нейронной сети: Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Е. Е. Слядников - 2012. 18 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2952.
5. Программируемые логические интегральные схемы для реализации нейронных сетей: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Е. Е. Слядников - 2012. 19 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2956.
6. Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Е. Е. Слядников - 2012. 28 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2957.
7. Сегментация изображений: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Е. Е. Слядников - 2012. 12 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2958.
8. Основные принципы, модели, методы и средства оптической обработки информации: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе / Е. Е. Слядников - 2012. 105 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2969.

7.3.2. 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.

Согласована на портале № 58994

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Компьютерная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 511 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор 3COM OFFICE CONNECT;
- Доска 3-х элементная;
- Шкаф - 2 шт.;
- Шкаф для одежды;
- Тумба выкатная - 2 шт.;
- Тумба;

Согласована на портале № 58994

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Компьютерная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 511 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор 3COM OFFICE CONNECT;
- Доска 3-х элементная;
- Шкаф - 2 шт.;
- Шкаф для одежды;
- Тумба выкатная - 2 шт.;
- Тумба;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.5. 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.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.6. 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.

Согласована на портале № 58994

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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Пути развития информационных технологий	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Источники излучения для оптоинформатики	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Передача информации в оптических линиях связи	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 58994

4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Системы оптической обработки информации	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Оптические вычисления	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 58994

9 Системы искусственного интеллекта	ОПК-3, ОПК-6, ПКР-1	Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 58994

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Частота спонтанного излучения определяется разностью энергий уровней, отнесенных к:
   а) постоянной Планка;
   б) постоянной Больцмана;
   в) к температуре;
   г) к коэффициенту Эйнштейна.
2. При термодинамическом равновесии населенности энергетических уровней описываются статистикой:
   а) Больцмана;
   б) Максвелла;
   в) Бозе-Эйнштейна;
   г) Ферми-Дирака.
3. Частота перехода между уровнями какого устройства попадает в СВЧ диапазон?
   а) мазер;
   б) лазер;
   в) СВЧ-резонатор;
   г) резонатор Фабри – Перо.
4. Можно ли видеть хорошее чистое зеркало?
   а) нельзя, т.к хорошее чистое зеркало невидимо;
   б) можно, так как мы видим предметы, которые отражаются в зеркале;
   в) все зависит от времени суток;
   г) Все зависит от материала зеркального покрытия.
5. В эксперименте используется вторая гармоника. Но, помимо зеленого лазерного излучения, на выходе кристалла наблюдается еще и ИК излучение накачки лазера. Что использовать для отделения ненужного ИК излучение от зеленого?
   а) призму или светофильтр;
   б) зеркало;
   в) поляризатор;
   г) интерферометр.
6. Укажите условие, при котором наблюдаются верхние и нижние миражи.
   а) верхний – при падении температуры с высотой, нижний при повышении температуры с высотой;
   б) верхний – при падении температуры с высотой, а нижний над холодной поверхностью земли;
   в) верхний и нижний – при слоистом градиенте температур над землей;
   г) при отсутствии температурного градиента в атмосфере.
7. Почему при ясной солнечной погоде на асфальте не видна тень от проводов, которые висят высоко?
   а) Удаленные от земли провода отбрасывают только широкую полутень, и она почти незаметна;

Согласована на портале № 58994

б) Провода находятся слишком далеко от источника света, поэтому не отбрасывают тень;
в) пропадание тени это сумма первого и второго явлений;
г) пропадание тени связано с температурными слоями у поверхности земли.

8. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Для каких лучей угол дифракции в спектре k-го порядка больше?
а) красных;
б) фиолетовых;
в) зелёных;
г) угол дифракции для всех лучей одинаков.
9. Калейдоскоп это:
а) трубка с расположенными под углом зеркалами и цветными освещенными элементами, которые создают симметричный узор при вращении трубки вдоль оптической оси;
б) трубка, содержащая внутри три зеркала, сложенных под строго определенным углом;
в) трубка с не освещенными элементами;
г) трубка без вращения элементов
10. Какая длина волны в нанометрах соответствует зеленому спектру:
а) 555;
б) 400;
в) 600;
г) 700.
11. Укажите соотношение де Бройля для свободного движения частицы в произвольном стационарном силовом поле.
а) $E=h/v$;
б) $E= mv2/2$;
в) $E= 3/2\ kT$;
г) $E=\omega t$.
12. Укажите проблемы оптоинформатики
а) Дифракционный предел;
б) влияние электромагнитных волн;
в) невозможность параллельной передачи информации;
г) проблема взаимовлияния оптических каналов
13. На обычном стекле сформирован волновод путем диффузии пленки свинца. Это
а) одномодовый волновод;
б) многомодовый;
в) градиентный;
г) волновод с анизотропным заполнением.
14. Под действием света в кристалле наблюдается изменение показателя преломления. Это
а) Фоторефрактивный эффект;
б) пироэффект;
в) эффект Керра;
г) акустооптический эффект.
15. Каким свойством должны обладать фотонные кристаллы для передачи и обработки информации?
а) пьезоэффект;
б) пироэффект;
в) фотоэффект;
г) фотогальванический эффект.
16. Процесс присвоения меток каждому пикселю при распознавании изображения это
а) сегментация;
б) трансформация;
в) очистка энергетического спектра;
г) нумерация.
17. На осциллограмме яркости распознавательной системы имеются резкие изломы кривой. Это
а) точки границ объекта;
б) помехи и наводки;
в) метки обучения нейронной сети;

Согласована на портале № 58994

г) метки калибровки системы.

18. Для чего применяется амплитудная фильтрация Фурье-спектра?
    а) для увеличения контраста мелких деталей;
    б) для прорисовки контуров объектов$
    в) для упрощения математической обработки$
    г) для восстановления волнового поля.
19. Что является амплитудно-фазовым фильтром в комплексной фильтрации изображения?
    а) Фурье-голограмма с записанным Фурье-изображением$
    б) фрагмент Фурье- спектра;
    в) уравнения спектра частот;
    г) коррелятор Ван дер Люгт.
20. Устройство, для вычисления функции взаимной корреляции эталонного и объектного (распознаваемого) изображений. Это
    а) голографический коррелятор Ван дер Люгта;
    б) амплитудно-фазовый конвертор;
    в) транспарант;
    г) векторно-матричный умножитель.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Безинерционные голографические переключатели оптических информационных каналов.
2. Фурье-голограммы, голографическая коммутация, цифровая оптическая обработка сигналов.
3. Бистабильные оптические и оптоэлектронные элементы оптические и оптоэлектронные компьютеры.
4. Фотонно-кристаллические чипы.
5. Квантовая криптография.
6. Квантовый компьюте.
7. Когерентно-оптические системы распознавания образов.
8. Оптические системы нечеткой и нейро-нечеткой логики.
9. Реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Оснвные параметры полосового фильтра на поверхностных акустических волнах (ПАВ).
2. Принцип работы электрооптического переключателя на связанных оптических волноводах.
3. Электрооптический эффект.
4. Как устроен анализатор спектра высокочастотных сигналов на ПАВ?
5. Как происходит корреляционная обработка радиосигналов с пространственным интегрированием?
6. Что такое метод Вандер-Люгта и для чего он применятеся?

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье .
2. Исследование и реализация алгоритма распознания образцов.
3. Программируемые логические интегральные схемы для реализации распознания образов с помощью нейтронных сетей.
4. Самообучающиеся и самоорганизующиеся системы диполей в микротрубочке цитоскелета нейрона.
5. Исследование оптического процессора на основе искусственной нейронной сети.
6. Исследование фильтров на основе искусственной нейронной сети.

9.1.5. Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий

1. Расчет эффективности среднего поля для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, уравнение самосогласования, свободная энергия, параметр порядка.
2. Квантовая и классическая модель микротрубочки цитоскелета нейрона.
3. Вычисление статсуммы для модели микротрубочки цитосскелета нейрона, энергии,

Согласована на портале № 58994

энтропии, среднего дипольного момента , восприимчивости.
4. Вычисление функции корреляции для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, дальний и ближний порядок, флюктуации параметра порядка.
5. Решение задачи об обратном распространении ошибок в нейтронной сети.
6. Решение задачи обучения нейтронной сети Кохонен.
7. Решение задачи оптимизации нейтронной сети Хопфильд.
8. Решение задачи обучения вероятностной нейронной сети.

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Компьютерное моделирование нейросетей
2. Программируемые логические интегральные схемы для реализации нейтронных сетей
3. Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье
4. Исследование методов анализа информации
5. Сегментация изображений

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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

Согласована на портале № 58994

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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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;
– 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 № 58994

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП
протокол № 81 от «12» 11 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭП	С.М. Шандаров	Согласовано, ab3ff0e2-dc9a-420c-9fb4-5f882facc349
Заведующий обеспечивающей каф. ЭП	С.М. Шандаров	Согласовано, ab3ff0e2-dc9a-420c-9fb4-5f882facc349
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ЭП	А.И. Аксенов	Согласовано, d90d5f87-f1a9-4440-b971-ce4f7e994961
Профессор, каф. ЭП	Л.Н. Орликов	Согласовано, 8afa57b7-3fcf-44bc-922a-3c3f168876e6

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. ЭП	Е.Е. Слядников	Разработано, 428e61dd-26cd-4d18-850b-74157ffde9f6
Ассистент, каф. ЭП	А.О. Злобин	Разработано, 939b2776-953d-42f1-b811-43924e498eb3

Согласована на портале № 58994