МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ФОТОНИКИ И 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 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Практические занятия	72	72	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 63243

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской деятельности на примере проектирования устройств фотоники и оптоинформатики.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить способы проектирования устройств фотоники и оптоинформатики для их дальнейшего применения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.04.02.
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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 63243

ПКР-4. Способен к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем	ПКР-4.1. Разрабатывает программы пусконаладочных работ.	Способен разрабатывать программы пусконаладочных работ.
	ПКР-4.2. Подготавливает испытательное оборудование, измерительную аппаратуру, приспособления.	Умеет подготавливать испытательное оборудование, измерительную аппаратуру, приспособления.
	ПКР-4.3. Выполняет настройку, регулировку и испытание оборудования связи (телекоммуникации).	Знает как выполнять настройку, регулировку и испытание приборов и систем фотоники и оптоинформатики.
	ПКР-4.4. Выполняет тестирование оборудования.	Владеет навыками тестирования оборудования фотоники и оптоинформатики.
	ПКР-4.5. Производит отработку режимов работы оборудования с выявлением оптимальных условий работы этого оборудования.	Способен производить отработку режимов работы оборудования фотоники и оптоинформатики с выявлением оптимальных условий работы этого оборудования.
	ПКР-4.6. Контролирует проектные параметры и режимы работы оборудования связи (телекоммуникации).	Умеет контролировать проектные параметры и режимы работы оборудования фотоники и оптоинформатики.
	ПКР-4.7. Составляет технические отчеты.	Владеет навыками составления технических отчетов.

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 4 зачетных единиц, 144 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Практические занятия	72	72
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету с оценкой	20	20
Подготовка к тестированию	10	10
Выполнение индивидуального задания	34	34
Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	8	8
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 63243

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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр				
1 Роль патентных исследований в решении задач проектирования устройств фотоники и оптоинформатики	6	6	12	ПКР-4
2 Определение цели научного исследования и задач проектирования	6	6	12	ПКР-4
3 Проектирование и моделирование элементов устройства	12	12	24	ПКР-4
4 Проектирование техологии устройств фотоники и оптоинформатики	32	32	64	ПКР-4
5 Проектирование экспериментальной проверки устройств фотоники и оптоинформатики	16	16	32	ПКР-4
Итого за семестр	72	72	144	
Итого	72	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

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

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 Роль патентных исследований в решении задач проектирования устройств фотоники и оптоинформатики	Патентные исследования. Обоснование актуальности решения проблемы. Классификатор патентов и изобретений. Критерии патентного анализа по интересующей проблеме в рамках Группового проектного обучения. Патенты на устройство, на способ, на устройство и способ реализации. Полезные модели и рационализаторские предложения. Анализ достижений по публикациям в периодической печати	-	ПКР-4
	Анализ работы устройства. Обоснование актуальности проблемы. Описание принципа работы устройства. Определение граничных условий применения. Описание достоинств и недостатков для конкретного применения. Обоснование идеи и предлагаемого метода практического решения.	-	ПКР-4
	Итого	-	

Согласована на портале № 63243

2 Определение цели научного исследования и задач проектирования	Определение цели проектирования. Обоснование цели, которую нужно достичь после выполнения задания. Обоснование идеи и предлагаемого метода практического решения. Теоретическое обоснование метода достижения цели.	-	ПКР-4
	Постановка задачи исследования. Анализ задач, которые надо решать. Обоснование взаимосвязи задач для достижения цели. Определить критерии «Новизна». Анализ идеи на уровень патентоспособности методами патентного анализа.	-	ПКР-4
	Итого	-	
3 Проектирование и моделирование элементов устройства	Моделирование элементов устройств фотоники и оптоинформатики. Методы и средства моделирования.	-	ПКР-4
	Решение ситуационных задач. Примеры моделирования свойств и параметров отдельных элементов устройств фотоники	-	ПКР-4
	Проектирование устройств фотоники на основе имеющихся моделей элементов	-	ПКР-4
	Итого	-	

Согласована на портале № 63243

4 Проектирование техологии устройств фотоники и оптоинформатики	Проектирование технологий. Описание маршрута изготовления изделия. Составление маршрутной и операционной карты. Описание последовательности действий.	-	ПКР-4
	Расчеты технологических параметров оборудования. Расчет допустимых режимов и граничных условий. Статистическое моделирование добротности оптических систем и характеристик излучения	-	ПКР-4
	Расчеты технологичности изготовления оснастки для изготовления устройств и приборов квантовой и оптической электроники	-	ПКР-4
	Графическое моделирование процессов. Построение предполагаемых графиков исследуемых явлений. Построение предполагаемых сигналов с элементов оборудования устройств и приборов квантовой и оптической электроники. Графические редакторы конструирования AutoCad, Compas, Gimp, Coreldraw, Paint.	-	ПКР-4
	Математическое моделирование процессов. Математическое моделирование процесса в индивидуальном задании. Выбор аналитических зависимостей для описания процессов и графиков	-	ПКР-4
	Моделирование вакуумных систем. Расчет вакуумной системы. Расчет производительности откачных средств. Расчет времени процесса откачки газа	-	ПКР-4
	Моделирование электрофизических параметров. Расчет мощности источника электронов. Расчет параметров плазмы. Расчет источника ионов.	-	ПКР-4
	Моделирование ядра процесса. Моделирование условий перекачки основного и управляющего луча. Моделирование массопереноса при испарении материалов	-	ПКР-4
	Итого	-	

Согласована на портале № 63243

5 Проектирование экспериментальной проверки устройств фотоники и оптоинформатики	Разработка методики проведения эксперимента и обработки результатов.	-	ПКР-4
	Математическая обработка сигналов	-	ПКР-4
	Определение погрешностей. Построение доверительных интервалов. Математическая статистика как метод обработки данных.	-	ПКР-4
	Проектирование оснастки. Допуски, посадки. Размерный анализ.	-	ПКР-4
	Менеджмент качества. Соотношение качества, цены и возможностей оборудования.	-	ПКР-4
	Стандартизация. Разбор ситуационных задач по размерному анализу в чертежах.	-	ПКР-4
	Техника безопасности. Анализ вредных факторов. Подготовка инструкций по безопасным приемам ведения работ.	-	ПКР-4
	Конференция по проектированию устройств и приборов фотоники и оптоинформатики	-	ПКР-4
	Итого	-	
Итого за семестр		-	
Итого		-	

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 № 63243

1 Роль патентных исследований в решении задач проектирования устройств фотоники и оптоинформатики	Патентные исследования. Обоснование актуальности решения проблемы. Классификатор патентов и изобретений. Критерии патентного анализа по интересующей проблеме в рамках Группового проектного обучения. Патенты на устройство, на способ, на устройство и способ реализации. Полезные модели и рационализаторские предложения. Анализ достижений по публикациям в периодической печати	2	ПКР-4
	Анализ работы устройства. Обоснование актуальности проблемы. Описание принципа работы устройства. Определение граничных условий применения. Описание достоинств и недостатков для конкретного применения. Обоснование идеи и предлагаемого метода практического решения.	4	ПКР-4
	Итого	6	
2 Определение цели научного исследования и задач проектирования	Определение цели проектирования. Обоснование цели, которую нужно достичь после выполнения задания. Обоснование идеи и предлагаемого метода практического решения. Теоретическое обоснование метода достижения цели.	2	ПКР-4
	Постановка задачи исследования. Анализ задач, которые надо решать. Обоснование взаимосвязи задач для достижения цели. Определить критерии «Новизна». Анализ идеи на уровень патентоспособности методами патентного анализа.	4	ПКР-4
	Итого	6	
3 Проектирование и моделирование элементов устройства	Моделирование элементов устройств фотоники и оптоинформатики. Методы и средства моделирования.	4	ПКР-4
	Решение ситуационных задач. Примеры моделирования свойств и параметров отдельных элементов устройств фотоники	4	ПКР-4
	Проектирование устройств фотоники на основе имеющихся моделей элементов	4	ПКР-4
	Итого	12	

Согласована на портале № 63243

4 Проектирование техологии устройств фотоники и оптоинформатики	Проектирование технологий. Описание маршрута изготовления изделия. Составление маршрутной и операционной карты. Описание последовательности действий.	4	ПКР-4
	Расчеты технологических параметров оборудования. Расчет допустимых режимов и граничных условий. Статистическое моделирование добротности оптических систем и характеристик излучения	4	ПКР-4
	Расчеты технологичности изготовления оснастки для изготовления устройств и приборов квантовой и оптической электроники	4	ПКР-4
	Графическое моделирование процессов. Построение предполагаемых графиков исследуемых явлений. Построение предполагаемых сигналов с элементов оборудования устройств и приборов квантовой и оптической электроники. Графические редакторы конструирования AutoCad, Compas, Gimp, Coreldraw, Paint.	4	ПКР-4
	Математическое моделирование процессов. Математическое моделирование процесса в индивидуальном задании. Выбор аналитических зависимостей для описания процессов и графиков	4	ПКР-4
	Моделирование вакуумных систем. Расчет вакуумной системы. Расчет производительности откачных средств. Расчет времени процесса откачки газа	4	ПКР-4
	Моделирование электрофизических параметров. Расчет мощности источника электронов. Расчет параметров плазмы. Расчет источника ионов.	4	ПКР-4
	Моделирование ядра процесса. Моделирование условий перекачки основного и управляющего луча. Моделирование массопереноса при испарении материалов	4	ПКР-4
	Итого	32	

Согласована на портале № 63243

5 Проектирование экспериментальной проверки устройств фотоники и оптоинформатики	Разработка методики проведения эксперимента и обработки результатов.	2	ПКР-4
	Математическая обработка сигналов	2	ПКР-4
	Определение погрешностей. Построение доверительных интервалов. Математическая статистика как метод обработки данных.	2	ПКР-4
	Проектирование оснастки. Допуски, посадки. Размерный анализ.	2	ПКР-4
	Менеджмент качества. Соотношение качества, цены и возможностей оборудования.	1	ПКР-4
	Стандартизация. Разбор ситуационных задач по размерному анализу в чертежах.	1	ПКР-4
	Техника безопасности. Анализ вредных факторов. Подготовка инструкций по безопасным приемам ведения работ.	2	ПКР-4
	Конференция по проектированию устройств и приборов фотоники и оптоинформатики	4	ПКР-4
	Итого	16	
Итого за семестр		72	
Итого		72	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Роль патентных исследований в решении задач проектирования устройств фотоники и оптоинформатики	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-4	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	3	ПКР-4	Индивидуальное задание
	Итого	6		

Согласована на портале № 63243

2 Определение цели научного исследования и задач проектирования	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-4	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	3	ПКР-4	Индивидуальное задание
	Итого	6		
3 Проектирование и моделирование элементов устройства	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПКР-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-4	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	6	ПКР-4	Индивидуальное задание
	Итого	12		
4 Проектирование техологии устройств фотоники и оптоинформатики	Подготовка к зачету с оценкой	10	ПКР-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	5	ПКР-4	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	17	ПКР-4	Индивидуальное задание
	Итого	32		
5 Проектирование экспериментальной проверки устройств фотоники и оптоинформатики	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-4	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	5	ПКР-4	Индивидуальное задание
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	8	ПКР-4	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Итого	16		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

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
	Прак. зан.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 63243

ПКР-4	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по индивидуальному заданию, Индивидуальное задание, Тестирование

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				
Зачёт с оценкой	0	0	20	20
Защита отчета по индивидуальному заданию	0	0	10	10
Индивидуальное задание	18	12	14	44
Тестирование	8	8	10	26
Итого максимум за период	26	20	54	100
Нарастающим итогом	26	46	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

Согласована на портале № 63243

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Ю. Р. Саликаев - 2012. 94 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2548.

2. Квантовые приборы и устройства: Учебное пособие / В. Н. Давыдов - 2018. 112 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7231.

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

7.2. Дополнительная литература

1. Статистические модели для информационных систем, квантовых и оптоэлектронных приборов: Учебное пособие / М. С. Квасница - 2012. 95 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2181.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Статистические модели квантовых, оптоэлектронных и акустооптических приборов: Методические указания к практическим занятиям / М. С. Квасница, Л. Н. Орликов - 2012. 34 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2183.

2. Специальные вопросы технологии приборов квантовой и оптической электроники: Методические указания к практическим занятиям / Л. Н. Орликов - 2018. 36 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8196.

3. Специальные вопросы технологии приборов квантовой и оптической электроники: Методические указания по самостоятельной работе / Л. Н. Орликов - 2018. 25 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8197.

4. Проведение патентных исследований: Методические указания для проведения практических и самостоятельных работ / Н. Ю. Изоткина - 2012. 14 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1404.

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.

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 практических занятий

Лаборатория технологии электронных приборов: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 108 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;

Согласована на портале № 63243

- Принтер HP Laser jet M1132;
- Установка вакуумного напыления УВН-2М;
- Течеискатель ПТИ-7;
- Вакуумный универсальный пост ВУП-4 - 2 шт.;
- Установка вакуумного напыления УРМ 387;
- Осциллограф С8-13;
- Осциллограф С1-65А;
- Источник питания Б5-46;
- Прибор комбинированный цифровой Щ4313;
- Вакуумметр ВСБ-1;
- Микроскопы: МБС-10, МИМ-7;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.2. 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.

8.3. 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 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

Согласована на портале № 63243

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 Роль патентных исследований в решении задач проектирования устройств фотоники и оптоинформатики	ПКР-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Определение цели научного исследования и задач проектирования	ПКР-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Проектирование и моделирование элементов устройства	ПКР-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Проектирование техологии устройств фотоники и оптоинформатики	ПКР-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Проектирование экспериментальной проверки устройств фотоники и оптоинформатики	ПКР-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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

Согласована на портале № 63243

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.
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

Согласована на портале № 63243

1. Какое устройство относится к изобретению?
   а) техническое устройство, работающее на явлении, неочевидном для узких специалистов;
   б) устройство, содержащее сумму элементов и выдающее полезный эффект;
   в) устройство, полезное для производства;
   г) устройство, дающее полезный эффект не человеку, а животному.
2. Из воздуха делать хлеб это
   а) открытие;
   б) изобретение;
   в) полезная модель;
   г) рационализаторское предложение.
3. Что является целью научного исследования?
   а) ответ на вопрос, зачем проводится данный эксперимент;
   б) продукт проделанной работы;
   в) воображаемое желание получить...;
   г) это методы и этапы.
4. Что называют постановкой задачи?
   а) пошаговый план реализации цели;
   б) конечный продукт проделанной работы;
   в) технические аспекты реализации идеи;
   г) гипотеза.
5. На каком этапе разработки программного обеспечения разрабатывается концептуальная модель проектирования?
   а) на этапе анализа;
   б) на этапе реализации;
   в) на этапе окончания проектирования;
   г) на всех этапах.
6. Какой компонент электрической цепи записан уравнением u=Ldi/dt ?
   а) индуктивность;
   б) резистор;
   в) емкость;
   г) диод.
7. Что называется маршрутом проектирования?
   а) последовательность проектных процедур, ведущая к получению требуемых проектных решений;
   б) общая схема проектирования;
   в) сумма отдельных проектных решений;
   г) маршрутная карта проекта.
8. Что означает сертификация изделия?
   а) изделие имеет сертификат качества;
   б) изделие предложено как рационализаторское предложение;
   в) изделие предложено как ноу-хау;
   г) изделие предложено как изобретение.
9. Чертеж осесимметричной детали для устройства квантовой электроники представлен 6-ю проекциями, вместо 3 по аналогу. Вероятно:
   а) деталь нетехнологична;
   б) деталь технологична;
   в) увеличение числа проекций сделано для упрощения изготовления;
   г) увеличение проекций сделано для размерного анализа.
10. Решение каких целей и задач преследует операционная карта?
    а) определяет последовательность технологических операций;
    б) определяет операции, выполняемые над участниками технологического процесса;
    в) определяет операции на конкретном рабочем месте;
    г) определяет маршрут изготовления изделия.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Патенты на устройство, на способ, на устройство и способ реализации.

Согласована на портале № 63243

2. Полезные модели и рационализаторские предложения.
3. Определение граничных условий применения математических формул
4. Определение цели проектирования .
5. Определение критерия «Новизна»
6. Методы оценки перспективности проектов
7. Сертифицированные и не сертифицированные узлы в оборудовании
8. Уравнения для описания полупроводниковых диодов и емкостей
9. Уравнения для описания резисторов и индуктивностей
10. Проектирование электрических цепей. Законы Кирхгофа.
11. Уравнения по определению токов в электрическом контуре
12. Составление маршрутной карты.
13. Составление операционной карты.
14. Расчеты технологических параметров оборудования
15. Расчет допустимых режимов и граничных условий эксплуатации оборудования
16. Статистическое моделирование добротности оптических систем
17. Статистическое моделирование оптических характеристик излучения
18. Проектирование технологичности изготовления оснастки для изготовления устройств и приборов квантовой и оптической электроники
19. Графическое моделирование процессов
20. Математическая обработка сигналов с элементов оборудования устройств и приборов квантовой и оптической электроники.
21. Моделирование вакуумных систем
22. Моделирование электрофизических параметров
23. Математическое моделирование расчета мощности источника электронов
24. Математическая статистика как метод обработки данных
25. Менеджмент качества
26. Стандартизация. Разбор размерного анализа в чертежах

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Проектирование устройства для формирования зеркал с внешним отражающим слоем
2. Проектирование акустоэлектронного элемента
3. Проектирование оптоэлектронного элемента
4. Проектирование устройства для формирования прозрачных теплообразующих покрытий на оконных стеклах
5. Проектирование устройства для формирования полупрозрачных покрытий под золото на конкретные изделия из алюминия, полиэтиленовой пленки, стекла и тд
6. Проектирование устройства для формирования просветляющих покрытий на ниобате лития
7. Проектирование устройства для формирования антибликовых покрытий
8. Проектирование устройства для ионного травления ниобата лития.
9. Проектирование волноводов на основе цинка, висмута, свинца на стеклах.
10. Проектирование диффузионных волноводов на ниобате лития на основе титана.
11. Проектирование устройства для легирования диффузионного волновода
12. Проектирование устройства для реализации ионно-диффузионного метода изготовления оптического волновода на основе меди
13. Проектирование устройства для формирования просветляющего покрытия (Cu/MgF2/LiNbO3)
14. Проектирование устройства для ионного травления нанослоя MgF2
15. Проектирование устройства для легирования поверхности ниобата лития железом

9.1.4. Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий

1. Обоснование актуальности разработки
2. Принцип действия и физическая модель
3. Схема и особенности конструкции
4. Параметрическое моделирование
5. Технология производства

Согласована на портале № 63243

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
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

Согласована на портале № 63243

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 № 63243

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП
протокол № 73 от «12» 12 2018 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:

Старший преподаватель, каф. ЭП	М.В. Бородин	Разработано, 4bab9e2d-1d70-4531-8ac1-b921b013421a

Согласована на портале № 63243