

КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Ившин И.В.

« 28 » октября \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии проектирования систем фотоники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль) Квантовая оптическая электроника и фотоника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Шириев Р.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика

Промышленная электроника и светотехника,  
протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры

Промышленная электроника и светотехника,  
протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ИЭЭ  
протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директор института ИЭЭ \_\_\_\_\_ Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института ИЭЭ  
протокол № 4 от 28.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии проектирования систем фотоники» является повышение уровня знаний в области современных технологий проектирования систем фотоники

- приобретение знаний в области проектирования систем фотоники;
- освоение методов проектирования систем фотоники;
- приобретение навыков применения методов проектирования систем фотоники.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств квантовой оптической электроники и фотоники	ПК-1.1 Выполняет расчет электронных приборов, схем и устройств в области квантовой оптической электроники и фотоники с помощью средств автоматизированного проектирования	<p><i>Знать:</i> Физико-химические эффекты взаимодействия элементов оборудования и объектов воздействия на наноразмерном уровне; принципы построения и проектирования приборов и устройств в области квантовой оптической электроники и фотоники</p> <p><i>Уметь:</i> Выполнять расчет оптотехнических устройств с помощью средств автоматизированного проектирования</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета и проектирования приборов и устройств в области квантовой оптической электроники и фотоники с помощью средств автоматизированного проектирования</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Информационные технологии проектирования систем фотоники относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

УК-5		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Технические измерения	
ОПК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Конструирование устройств квантовой электроники и фотоники	
ПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 121 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 60 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 12,1 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	121	121
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2

Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32	32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	60	60
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КП, Эк	КП, Эк

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
Раздел 1. Светоизлучающие приборы фотоники и квантовой электроники																
1. Светоизлучающие приборы фотоники и квантовой электроники	7	18	22	12		35					87	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Тест ПЗ ОЛР		35
Раздел 2. Приборы фотоники принимающие и преобразующие оптическое излучение																
2. Приемники и преобразователи оптического излучения	7	16	12	4	2	25	2				61	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Тест ПЗ ОЛР		25
Раздел 3. Промежуточная аттестация																
3. Экзамен	7							35	1	36	ПК-1.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	вопр	Экз		30
4. Курсовой проект	7				32					32	ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	КП	КП		10
<b>ИТОГО</b>		34	34	16	34	60	2	35	1	216						100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение в курс: Информационные технологии проектирования систем фотоники	2
2	Назначение, классификация, маркировка опtotехнических установок и приборов	2
3	Общие правила конструирования и системная разработка световых приборов	2
4	Приборы фотоники для облучения	2
5	Световые приборы холодного света медицинского назначения	2
6	Основы эстетики освещения и опtotехнического дизайна	2
7	Нормирование опtotехнической установок	2
8	Основы проектирования установок освещения	2
9	Методы расчета опtotехнических установок	2
10	Приборы для облучения	2
11	Преобразование энергии оптического излучения	2
12	Электронно-лучевая трубка	2
13	Электронный микроскоп	2
14	Цифровая фотокамера	2
15	Цифровой сканер	2
16	Оптический микроскоп	2
17	Оптический телескоп	2
	Всего	34

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Оптические системы световых приборов: движение луча света сквозь стеклянные пластины, призмы, жидкости	2
2	Особенности конструкции световых приборов: отражение света от выпуклых и вогнутых зеркальных поверхностей	2
3	Светотехнические характеристики шарообразных светильников и освещение рабочей поверхности точечными источниками света	2
4	Расчет опtotехнической установки методом коэффициента использования светового потока светильника	2
5	Расчет опtotехнической установки точечным методом	2
6	Проектирование светоизлучающей установки с применением программы DIALux	12
7	Разбор конструкции проектора	2

8	Расчет параметров преобразования энергии оптического излучения	2
9	Разбор конструкции цифровой фотокамеры	2
10	Разбор конструкции цифрового сканера	2
11	Разбор конструкции оптического микроскопа	2
12	Разбор конструкции оптического телескопа	2
Всего		34

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Изучение и сравнительный анализ групп освещения стенда светотехнической автоматики	4
2	Изучение светораспределения типовых промышленных светильников	4
3	Оценка общего освещения рабочего места в помещении	4
4	Изучение оптических схем преобразователей оптического излучения	4
Всего		16

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельное изучение материала	Подготовка к тестированию по материалам раздела	5
2	Выполнение домашнего задания	Выполнение практического задания по темам практических занятий	5
3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Отчет по лаб.раб.	15
4	Выполнение курсового проекта	Курсовой проект	5
5	Самостоятельное изучение материала	Подготовка к тестированию по материалам раздела	10
6	Выполнение домашнего задания	Выполнение практического задания по темам практических занятий	10
7	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Отчет по лаб.раб.	5
8	Выполнение курсового проекта	Курсовой проект	5
Всего			60

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Информационные технологии проектирования систем фотоники» по образовательной программе «Квантовая оптическая электроника и фотоника» направления подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/TeacherResource>

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владения)	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков для	Продемонстрированы базовые навыки при решении	Продемонстрированы навыки при решении

е опытом)	продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач с некоторыми недочетами	нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-	Знать				

		Физико-химические эффекты взаимодействия элементов оборудования и объектов воздействия на наноразмерном уровне; принципы построения и проектирования приборов и устройств в области квантовой оптической электроники и фотоники	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
1.1	Выполнять расчет опtotехнических устройств с помощью средств автоматизированного проектирования	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы основные умения, решены с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
	методами расчета и проектирования приборов и устройств в области квантовой оптической электроники и фотоники с помощью средств автоматизированного проектирования	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

## Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Игнатов А.Н.	Оптоэлектроника и нанофотоника	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/95150">https://e.lanbook.com/book/95150</a>	
2	Шашлов А. Б.	Основы светотехники	учебник	М.: Логос	2011	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=28141">https://ibooks.ru/reading.php?productid=28141</a>	

## Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Шириев Р. Р.	Изучение светотехнических характеристик и параметров электрических источников света и светильников	лабораторный практикум по дисциплине "Осветительные установки"	Казань: КГЭУ	2017	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/5051.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/5051.pdf</a>	
2	Шириев Р. Р.	Плазменные и полупроводниковые источники излучения оптического диапазона	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/210эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/210эл.pdf</a>	
3	Шириев Р.Р.	Световые приборы и источники оптического излучения	практикум	Казань: КГЭУ	2019	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/254эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/254эл.pdf</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
3	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	DIALux evo	ПО для проектирования систем фотоники	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5

2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
4	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
5	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
6	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория световых установок и светодиодных устройств»	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
7	Контроль выполнения курсового проекта	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
8	Экзамен Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)

10	Курсовой проект	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта «Дисплейный класс», компьютерный класс с выходом в Интернет	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
----	-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и

право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 17 - 18).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «15» июня 2021 г., протокол № 15 Зав. кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

/ Ахметова Р.В. /

*Подпись, дата*

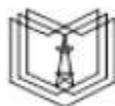
Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

/ Борисов А.Н. /

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Ившин И.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Информационные технологии проектирования систем фотоники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Квантовая оптическая электроника и фотоника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Информационные технологии проектирования систем фотоники» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств квантовой оптической электроники и фотоники

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: отчет по лабораторной работе, тест, практическое задание, экзамен, курсовой проект.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации кп, 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1.Технологическая карта

### Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-1.1	менее 4	5 - 7	7 - 9	9 - 10	
1	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-1.1	менее 8	8 - 10	10 - 12	12 - 15	
1	Самостоятельное изучение материала	Тест	ПК-1.1	менее 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	
1	Выполнение курсового проекта	КП	ПК-1.1	менее 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	
2	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-1.1	менее 4	4 - 7	7 - 8	8 - 10	

2	Подготовка отчета в выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-1.1	менее 1	1 - 3	3 - 4	4 - 5
2	Самостоятельное изучение материала	Тест	ПК-1.1	менее 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
2	Выполнение курсового проекта	КП	ПК-1.1	менее 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
3	КП	КП	ПК-1.1	менее 3	3 - 4	4 - 7	7 - 10
3	Промежуточная аттестация	Экз	ПК-1.1	менее 26	26 - 26	27 - 28	29 - 30
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Экзамен (Экз)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы для подготовки к экзамену. Задачи для решения
Курсовой проект (КП)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы индивидуальных проектов

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Информационные технологии проектирования систем фотоники» производится при помощи следующих оценочных средств:

#### Требования по оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

В разделе «Оборудование» необходимо описать, с помощью каких приборов и каким образом проводилось исследование.

Рисунки, блок-схемы установок, описание технологии и её особенностей, необходимость предварительных измерений (градуировка, настройка и т.п.) – все это должно быть представлено в указанном разделе.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет

соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

### Примеры задач для выполнения домашнего задания

После рассмотрения на лекционном занятии основных тем, необходимых для выполнения письменного задания, студенту предлагается выполнить задание, представленное в виде задачи по тематике лекционных занятий с подробным развернутым решением.

1. На поверхность плоского приемника падает поток оптического излучения. Частота потока лучистой энергии составляет  $\nu = 3,75 \cdot 10^{14}$  Гц. Определите, к какой области электромагнитного спектра относится это излучение.
2. Максимум эритемного действия ультрафиолетового излучения приходится на длину волны  $\lambda = 297$  нм. Определите энергию кванта этого излучения.
3. Пусть реакция приемника на оптическое излучение соответствует закону взаимозаменяемости. Определите, как необходимо изменить облученность приемника для сокращения длительности его облучения с 12 до 5 ч.
4. Спектральная плотность потока излучения  $\varphi(\lambda)$  источника на ультрафиолетовом участке спектра (200–380 нм) равна 10 Вт/мкм. Определите поток излучения источника.
5. В качестве электрического проводника возьмем графитовый стержень длиной  $L = 20$  см. Диаметр графитового стержня  $d = 2$  мм. Напряжение электрического питания  $U = 6$  В. Известно удельное сопротивление графитового стержня  $\rho = 4 \cdot 10^{-4}$  Ом · м. Определите силу тока, протекающего по графитовому стержню  $I$ .

### Примеры тестовых заданий

**Вопрос 2**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00

Световой поток определяет произведением значений  и телесного угла.

**Вопрос 10**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Единица измерения светового потока

Выберите один ответ:

а. люмен

б. стерадиан

в. кандела

г. секунда

**Вопрос 16**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00  
Отметить

Выберите... поток - физическая величина, характеризующая количество световой мощности в соответствующем потоке излучения, где под световой мощностью понимается световая энергия переносимая излучением через некоторую поверхность за единицу

Выберите...

**Вопрос 3**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00  
Отметить вопрос  
Редактировать

Установите верное соответствие

Единица измерения яркости      Выберите...

Единица измерения силы света      Выберите...

Единица измерения светового потока      Выберите...

**Вопрос 2**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00  
Отметить вопрос

Возможность зрительного восприятия удаленных от наблюдателя объектов называется яркостью

Выберите один ответ:

Верно

Неверно

**Вопрос 8**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00  
Отметить вопрос

Единица измерения светового потока:

кандела  
люмен  
метр  
стерадиан

### Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение домашнего задания	0-20
2	Выполнение и сдача лабораторных работ	0-20
3	Ответы на тесты	0-10
4	Выполнение курсового проекта	0-10

## 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

### Вопросы для приема зачета с оценкой по дисциплине

Зачет проводится в письменной форме, студент получает билет в котором содержится два вопроса.

## **Низкий уровень**

1. Назначение, классификация, маркировка оптоотехнических установок и приборов.
2. Общие правила конструирования и системная разработка световых приборов.
3. Приборы фотоники для облучения.
4. Световые приборы холодного света медицинского назначения.

## **Ниже среднего уровень**

1. Назначение, классификация, маркировка оптоотехнических установок и приборов.
2. Общие правила конструирования и системная разработка световых приборов.
3. Приборы фотоники для облучения.
4. Световые приборы холодного света медицинского назначения.
5. Основы эстетики освещения и оптоотехнического дизайна.
6. Нормирование оптоотехнической установок.
7. Основы проектирования оптоотехнических установок.
8. Методы расчета оптоотехнических установок.
9. Приборы для облучения.
10. Преобразование энергии оптического излучения.

## **Средний уровень**

1. Назначение, классификация, маркировка оптоотехнических установок и приборов.
2. Общие правила конструирования и системная разработка световых приборов.
3. Приборы фотоники для облучения.
4. Световые приборы холодного света медицинского назначения.
5. Основы эстетики освещения и оптоотехнического дизайна.
6. Нормирование оптоотехнической установок.
7. Основы проектирования оптоотехнических установок.
8. Методы расчета оптоотехнических установок.
9. Приборы для облучения.
10. Преобразование энергии оптического излучения.
11. Электронно-лучевая трубка: устройство и принцип действия.
12. Электронный микроскоп: устройство и принцип действия.
13. Цифровая фотокамера: устройство и принцип действия.
14. Цифровой сканер: устройство и принцип действия.
15. Оптический микроскоп: устройство и принцип действия.

## **Высокий уровень**

1. Назначение, классификация, маркировка оптоотехнических установок и приборов.
2. Общие правила конструирования и системная разработка световых приборов.
3. Приборы фотоники для облучения.
4. Световые приборы холодного света медицинского назначения.
5. Основы эстетики освещения и оптоотехнического дизайна.
6. Нормирование оптоотехнической установок.
7. Основы проектирования оптоотехнических установок.

8. Методы расчета оптотехнических установок.
9. Приборы для облучения.
10. Преобразование энергии оптического излучения.
11. Электронно-лучевая трубка: устройство и принцип действия.
12. Электронный микроскоп: устройство и принцип действия.
13. Цифровая фотокамера: устройство и принцип действия.
14. Цифровой сканер: устройство и принцип действия.
15. Оптический микроскоп: устройство и принцип действия.
16. Оптический телескоп: устройство и принцип действия.
17. Оптические системы световых приборов: движение луча света сквозь стеклянные пластины, призмы, жидкости.
18. Особенности конструкции световых приборов: отражение света от выпуклых и вогнутых зеркальных поверхностей.
19. Светотехнические характеристики шарообразных светильников.
20. Освещение рабочей поверхности точечными источниками света.
21. Расчет оптотехнической установки методом коэффициента использования светового потока светильника.
22. Расчет оптотехнической установки точечным методом.

#### Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за экзамен)
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии: Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.

**Максимальное количество баллов за теоретический ответ и практическое задание – 40 баллов**

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.