



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

Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

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. директора 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 «Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения» является повышение уровня знаний в области проектирования и эксплуатации плазменных и полупроводниковых источников оптического излучения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний конструкции, принципов действия и эксплуатации плазменных и полупроводниковых источников оптического излучения;
- освоение методов расчета и проектирования плазменных и полупроводниковых источников оптического излучения;
- приобретение навыков расчета и проектирования плазменных и полупроводниковых источников оптического излучения.

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)   |
|--|--|---|
| Профессиональные компетенции (ПК)  |  |   |
| ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств квантовой оптической электроники и фотоники | ПК-1.2 Проектирует электронные приборы, схемы и устройства квантовой оптической электроники и фотоники с использованием средств автоматизации проектирования | <i>Знать:</i><br>особенности конструкции, принципы работы, технические характеристики источников оптического излучения и оборудования для производства приборов квантовой электроники и фотоники<br><i>Уметь:</i><br>проектировать плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения с использованием средств автоматизации проектирования<br><i>Владеть:</i><br>методами проектирования плазменных и полупроводниковых источников оптического излучения с использованием средств автоматизации проектирования |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

| 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-1 | Основы теории электрических цепей<br>Физика                |  |
| ОПК-2 |  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |
| ОПК-2 | Технические измерения                                      |  |
| ОПК-3 |  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |
| ОПК-3 | Современная электроника, техника и технология              |  |
| ОПК-4 |  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |
| ОПК-4 | Современная электроника, техника и технология              |  |
| ПК-1  |  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |
| ПК-1  | Конструирование устройств квантовой электроники и фотоники |  |
| ПК-2  |  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы<br>Современные технологии производства изделий квантовой оптической электроники и фотоники |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основы физических процессов, проведения технических измерений и теории электрических цепей

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 87 часов 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 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 112 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8,7 часов.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | 7       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                    | 216         | 216     |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b><br>в том числе: | 87          | 87      |
| 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       |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                               | 1           | 1       |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС),</b> в том числе:          | 112         | 112     |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)        | 17          | 17      |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                   | ЗаО         | ЗаО     |

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

| Разделы дисциплины  | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС |   |                     |                        |   |                                       |                                       | Итого | 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 |       |  |                        |                                      |                                |   |
| <b>Раздел 1. Неэлектрические плазменные источники оптического излучения</b> |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |       |  |                        |                                      |                                |   |
| 1. Естественные источники излучения оптического диапазона                   | 7       | 2   | 2   | 4                   |                        | 12                                      |                                       |                                       | 20    | ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1                                   | Л1.2, Л2.2, Л2.1, Л2.3 | Тест<br>ПЗ<br>ОЛР                    | ЗаО                            | 7   |
| 2. Плазменные источники оптического диапазона с твердым активным веществом  | 7       | 2   | 2   |                     |                        | 6                                       |                                       |                                       | 10    | ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1                                   | Л1.2, Л2.2, Л2.1       | Тест<br>ПЗ                           | ЗаО                            | 3   |

|   |   |   |   |   |   |  |  |  |    |                                 |  |                   |     |   |
|---|---|---|---|---|---|--|--|--|----|---------------------------------|--|-------------------|-----|---|
| 3. Плазменные источники излучения оптического диапазона с жидким активным веществом     | 7 | 2 | 2 |   | 6 |  |  |  | 10 | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3          | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3 |
| 4. Плазменные источники оптического диапазона газообразным активным веществом           | 7 | 2 | 2 |   | 6 |  |  |  | 10 | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3          | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3 |
| Раздел 2. Люминесцентные газоразрядные источники оптического излучения низкого давления |   |   |   |   |   |  |  |  |    |                                 |  |                   |     |   |
| 5. Плазменные газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения              | 7 | 2 | 2 |   | 6 |  |  |  | 10 | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3 | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3 |
| 6. Трубчатые газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения               | 7 | 2 | 2 |   | 3 |  |  |  | 7  | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3 | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3 |
| 7. Компактные газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения              | 7 | 2 | 2 | 4 | 9 |  |  |  | 17 | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3 | Тест<br>ПЗ<br>ОЛР | ЗаО | 7 |
| 8. Индукционные плазменные люминесцентные источники оптического излучения               | 7 | 2 | 2 |   | 6 |  |  |  | 10 | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3 | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3 |
| Раздел 3. Газоразрядные источники оптического излучения высокого давления               |   |   |   |   |   |  |  |  |    |                                 |  |                   |     |   |
| 9. Плазменные газоразрядные источники оптического излучения типа ДРЛ и ДНаТ.            | 7 | 2 | 2 |   | 6 |  |  |  | 10 | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3                   | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3 |
| 10. Плазменные газоразрядные металлогалогенные источники оптического излучения          | 7 | 2 | 2 | 4 | 6 |  |  |  | 14 | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1 | Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3                   | Тест<br>ПЗ<br>ОЛР | ЗаО | 7 |

|   |   |    |    |    |  |     |   |    |   |     |   |  |                   |     |     |
|---|---|----|----|----|--|-----|---|----|---|-----|---|--|-------------------|-----|-----|
| 11. Плазменные ксеноновые источники оптического излучения                             | 7 | 2  | 2  |    |  | 6   |   |    |   | 10  | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1                   | Л2.2,<br>Л2.1                            | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3   |
| 12. Плазменный серный источник оптического излучения                                  | 7 | 2  | 2  |    |  | 6   |   |    |   | 10  | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1                   | Л2.2,<br>Л2.1                            | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3   |
| Раздел 4. Светодиодные источники оптического излучения                                |   |    |    |    |  |     |   |    |   |     |   |  |                   |     |     |
| 13. Маломощные светодиодные источники   | 7 | 4  | 4  | 4  |  | 12  |   |    |   | 24  | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1                   | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3 | Тест<br>ПЗ<br>ОЛР | ЗаО | 7   |
| 14. Светодиодные источники средней и большой мощности                                 | 7 | 2  | 4  |    |  | 11  |   |    |   | 17  | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1                   | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1          | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3   |
| 15. Перспективы развития и модернизации светодиодных источников оптического излучения | 7 | 4  | 2  |    |  | 11  | 2 |    |   | 19  | ПК-1.2<br>-31,<br>ПК-1.2<br>-У1,<br>ПК-1.2<br>-В1 | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.2,<br>Л2.1          | Тест<br>ПЗ        | ЗаО | 3   |
| Раздел 5. Промежуточная аттестация  |   |    |    |    |  |     |   |    |   |     |   |  |                   |     |     |
| 16. Зачет оценкой   | 7 |    |    |    |  |     |   | 17 | 1 | 18  | ПК-1.2<br>-В1,<br>ПК-1.2<br>-У1,<br>ПК-1.2<br>-31 | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.1,<br>Л2.3,<br>Л2.2 | Воп-<br>росы      | ЗаО | 40  |
| <b>ИТОГО</b>  |   | 34 | 34 | 16 |  | 112 | 2 | 17 | 1 | 216 |   |  |                   |     | 100 |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий   | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1                        | Плазменные естественные источники излучения оптического диапазона   | 2                  |
| 2                        | Плазменные источники излучения оптического диапазона с твердым активным веществом                                   | 2                  |
| 3                        | Плазменные источники излучения оптического диапазона с жидким активным веществом                                    | 2                  |
| 4                        | Плазменные источники оптического диапазона на газообразном активном веществом                                       | 2                  |
| 5                        | Обобщенная характеристика, классификация и маркировка газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения | 2                  |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6     | Особенности конструкции и принципа действия трубчатых газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения    | 2  |
| 7     | Особенности конструкции и принципа действия компактных газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения   | 2  |
| 8     | Особенности конструкции и принципа действия индукционных газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения | 2  |
| 9     | Плазменные газоразрядные источники оптического излучения типа ДРЛ  | 2  |
| 10    | Плазменные газоразрядные металлогалогенные источники оптического излучения   | 2  |
| 11    | Плазменные ксеноновые источники оптического излучения  | 2  |
| 12    | Плазменный серный источник оптического излучения   | 2  |
| 13    | Историческая справка о развитии светодиодных источников оптического излучения  | 2  |
| 14    | Классификация и маркировка светодиодных источников оптического излучения   | 2  |
| 15    | Устройство и принцип действия светодиодных источников оптического излучения  | 2  |
| 16    | Перспективы развития и модернизации светодиодных источников оптического излучения                                      | 2  |
| 17    | Особенности конструкции в зависимости от области применения светодиодных источников оптического излучения              | 2  |
| Всего |  | 34 |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Принцип действия естественных источников излучения оптического диапазона   | 2                  |
| 2                        | Плазменные источники оптического излучения с твердым активным веществом  | 2                  |
| 3                        | Плазменные источники оптического излучения с жидким активным веществом   | 2                  |
| 4                        | Плазменные источники оптического излучения с газообразным активным веществом   | 2                  |
| 5                        | Принцип работы и маркировка газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения                                | 2                  |
| 6                        | Конструктивные особенности и принцип действия трубчатых газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения    | 2                  |
| 7                        | Конструктивные особенности и принцип действия компактных газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения   | 2                  |
| 8                        | Конструктивные особенности и принцип действия индукционных газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения | 2                  |
| 9                        | Особенности конструкции и принцип действия источников оптического излучения типа ДРЛ                                     | 2                  |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 10    | Особенности конструкции и принцип действия металлогалогенных источников оптического излучения | 2  |
| 11    | Особенности конструкции и принцип действия ксеноновых источников оптического излучения        | 2  |
| 12    | Особенности конструкции и принцип действия серного источника оптического излучения            | 2  |
| 13    | Особенности конструкции и принцип действия маломощных светодиодных источников                 | 2  |
| 14    | Маркировка светодиодных источников оптического излучения                                      | 2  |
| 15    | Особенности конструкции и принцип действия маломощных светодиодных источников                 | 2  |
| 16    | Схемы питания светодиодных источников оптического излучения средней и большой мощности        | 2  |
| 17    | Оценка развития и модернизации светодиодных источников оптического излучения                  | 2  |
| Всего |   | 34 |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

| Номер раздела дисциплины | Темы лабораторных работ                                       | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1                        | Сравнение источников света стенда светотехнической автоматики | 4                  |
| 2                        | Изучение фотометрических тел электрических источников света   | 4                  |
| 3                        | Изучение спектра излучения электрических источников света     | 4                  |
| 4                        | Изучение светораспределения типовых промышленных светильников | 4                  |
| Всего                    |   | 16                 |

### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС  | Содержание СРС  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|---|--------------------|
| 1                        | Самостоятельное изучение материала                 | Естественные источники оптического излучения                                  | 6                  |
| 2                        | Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы | Отчет по лаб. раб.  | 6                  |
| 3                        | Выполнение домашнего задания                       | Плазменные источники оптического диапазона с твердым активным веществом       | 6                  |
| 4                        | Самостоятельное изучение материала                 | Плазменные источники оптического диапазона с жидким активным веществом        | 6                  |
| 5                        | Выполнение домашнего задания                       | Плазменные источники оптического диапазона на газообразном активном веществом | 6                  |
| 6                        | Самостоятельное изучение материала                 | Газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения                  | 6                  |

|       |  |   |     |
|-------|--|---|-----|
| 7     | Выполнение домашнего задания                       | Трубчатые газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения          | 3   |
| 8     | Самостоятельное изучение материала                 | Компактные газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения         | 6   |
| 9     | Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы | Отчет по лаб.раб.   | 3   |
| 10    | Выполнение домашнего задания                       | Индукционные плазменные люминесцентные источники оптического излучения          | 6   |
| 11    | Самостоятельное изучение материала                 | Плазменные газоразрядные источники оптического излучения высокого давления      | 6   |
| 12    | Выполнение домашнего задания                       | Газоразрядные металлогалогенные источники оптического излучения                 | 3   |
| 13    | Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы | Отчет по лаб.раб.   | 3   |
| 14    | Самостоятельное изучение материала                 | Ксеноновые источники оптического излучения                                      | 6   |
| 15    | Выполнение домашнего задания                       | серные источники оптического излучения высокого давления                        | 6   |
| 16    | Выполнение домашнего задания                       | Слаботочные светодиодные источники оптического излучения                        | 6   |
| 17    | Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы | отчет по лаб.раб.   | 6   |
| 18    | Выполнение домашнего задания                       | Источники оптического излучения с цоколем, состоящие из слаботочных светодиодов | 11  |
| 19    | Самостоятельная изучение материала                 | Перспективы развития светодиодных технологий                                    | 11  |
| Всего |  |   | 112 |

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения» по образовательной программе «Квантовая оптическая электроника и фотоника» направления подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- 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 (владение опытом)   | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки   | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами  | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами  | Продемонстрированы навыки при решении 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   |  |         |                   |                     |

|   |   |   |   |  |  |
|---|---|---|---|--|--|
| 1.2   | особенности конструкции, принципы работы, технические характеристики источников оптического излучения оборудования для производства приборов квантовой 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 ошибки                                 |
|   | Уметь   |   |   |  |  |
|   | проектировать плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения с использованием средств автоматизации проектирования  | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания 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 основные умения, решены типовые задачи 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 проектирования плазменных и полупроводниковых источников оптического излучения с использованием средств автоматизации 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   | 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.  | 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> |                                      |
| 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. | 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>   |                                      |

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов   | Ссылка  |
|-------|--|---|
| 1     | электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ | <a href="https://e.kgeu.ru/TeacherResource">https://e.kgeu.ru/TeacherResource</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     | Российская национальная библиотека         | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>               | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>               |
| 3     | Мировая цифровая библиотека                | В <a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>             | В <a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>             |
| 4     | Национальная электронная библиотечка (НЭБ) | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>       | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>       |
| 5     | 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          |
| 2     | Браузер Chrome                        | Система поиска информации в сети интернет                 | Свободная лицензия Неискл. право.           |
| 3     | LMS Moodle                            | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и | 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     | Лекционные занятия     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | доска аудиторная, люксметр ТКА ПКМ(08), УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.), лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.) |
| 2     | Самостоятельная работа | Читальный зал   | проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)  |
|       |                        | Компьютерный класс с выходом в Интернет                   | моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видекамер), проектор, экран  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 3 | Лабораторные занятия                                     | Учебная лаборатория   | доска аудиторная, люксметр ТКА ПКМ(08), УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.), лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.) |
| 4 | Практические занятия                                     | Учебная аудитория для проведения практических занятий                                       | доска аудиторная, люксметр ТКА ПКМ(08), УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.), лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.) |
| 5 | Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля | доска аудиторная, люксметр ТКА ПКМ(08), УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.), лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.) |
| 6 | Контактные часы во время аттестации                      | Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации                                   | доска аудиторная, люксметр ТКА ПКМ(08), УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.), лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.) |
| 7 | Зачёт с оценкой  | Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации                                   | доска аудиторная, люксметр ТКА ПКМ(08), УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.), лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.) |

**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. 19 - 20).

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 \_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_ /

*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»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль) Квантовая оптическая электроника и фотоника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения» - 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 фотонки

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, зачет с оценкой.

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

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/<br>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                                 | Самостоятельное изучение материала | Тест                             | ПК-1.2                                | менее 1                            | 1 - 1         | 1 - 2   | 2 - 3   |  |
| 1                                 | Подготовка отчета о выполнении     | ОЛР                              | ПК-1.2                                | менее 1                            | 1 - 1         | 1 - 3   | 3 - 4   |  |
| 2                                 | Выполнение домашнего задания       | ПЗ                               | ПК-1.2                                | менее 1                            | 1 - 2         | 2 - 2   | 2 - 3   |  |
| 3                                 | Самостоятельное изучение материала | Тест                             | ПК-1.2                                | менее 1                            | 1 - 2         | 2 - 2   | 2 - 3   |  |
| 4                                 | Выполнение домашнего задания       | ПЗ                               | ПК-1.2                                | менее 1                            | 1 - 2         | 2 - 2   | 2 - 3   |  |

|              |                                    |      |        |          |         |         |         |
|--------------|------------------------------------|------|--------|----------|---------|---------|---------|
| 5            | Самостоятельное изучение материала | Тест | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 2   | 2 - 3   |
| 6            | Выполнение домашнего задания       | ПЗ   | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 2   | 2 - 3   |
| 7            | Самостоятельное изучение материала | Тест | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 2   | 2 - 3   |
| 7            | Подготовка отчета о выполнении     | ОЛР  | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 1   | 2 - 3   | 3 - 4   |
| 8            | Выполнение домашнего задания       | ПЗ   | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 2   | 2 - 3   |
| 9            | Самостоятельное изучение материала | Тест | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 1   | 1 - 2   | 2 - 3   |
| 10           | Выполнение домашнего задания       | ПЗ   | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 1   | 1 - 2   | 2 - 3   |
| 10           | Подготовка отчета о выполнении     | ОЛР  | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 3   | 3 - 4   |
| 11           | Самостоятельное изучение материала | Тест | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 3   | 3 - 3   |
| 12           | Выполнение домашнего задания       | ПЗ   | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 3   | 3 - 3   |
| 13           | Выполнение домашнего задания       | ПЗ   | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 3   | 3 - 3   |
| 13           | Подготовка отчета о выполнении     | ОЛР  | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 3   | 3 - 3   |
| 14           | Выполнение домашнего задания       | ПЗ   | ПК-1.2 | менее 1  | 1 - 2   | 2 - 3   | 3 - 3   |
| 15           | Самостоятельная изучение материала | Тест | ПК-1.2 | менее 2  | 2 - 2   | 2 - 3   | 3 - 3   |
| 16           | Промежуточная аттестация           | ЗчО  | ПК-1.2 | менее 34 | 35 - 36 | 36 - 37 | 38 - 40 |
| 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   |
| Зачет с оценкой (ЗчО)              | Комплект вопросов для сдачи промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой  | Вопросы для подготовки к зачету с оценкой  |

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения» 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 лекционного занятия 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  $\phi(\lambda)$  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

Единица измерения светового потока

Выберите один ответ:

- а. люмен
- б. стерадиан
- с. кандела
- d. секунда

[Отметить вопрос](#)  
[Редактировать вопрос](#)

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

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 .

[Отметить](#)

**Вопрос 3**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00

Установите верное соответствие

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Единица измерения яркости          | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| Единица измерения силы света       | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| Единица измерения светового потока | <input type="text" value="Выберите..."/> |

[Отметить вопрос](#)  
[Редактировать вопрос](#)

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

Возможность зрительного восприятия удаленных от наблюдателя объектов называется яркостью

Выберите один ответ:

- Верно
- Неверно

[Отметить вопрос](#)

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

Единица измерения светового потока:

- 
- кандела
- люмен
- метр
- стерадиан

[Отметить вопрос](#)

## Критерии оценивания результатов

| Номер задания | Критерии оценки                       | Баллы |
|---------------|---------------------------------------|-------|
| 1             | Выполнение домашнего задания          | 0-24  |
| 2             | Выполнение и сдача лабораторных работ | 0-15  |
| 3             | Ответы на тесты                       | 0-21  |

### 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. Естественные плазменные источники оптического излучения.
2. Люминесцентные газоразрядные источники оптического излучения низкого давления.
3. Газоразрядные источники оптического излучения высокого давления.
4. Светодиодные источники оптического излучения.

##### Ниже среднего уровень

1. Естественные источники излучения оптического диапазона.
2. Плазменные источники оптического диапазона с твердым активным веществом.
3. Плазменные газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения.
4. Компактные газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения.
5. Индукционные плазменные люминесцентные источники оптического излучения.
6. Плазменные газоразрядные источники оптического излучения типа ДРЛ и ДНаТ.
7. Плазменные газоразрядные металлогалогенные источники оптического излучения.
8. Плазменные ксеноновые источники оптического излучения.
9. Маломощные светодиодные источники
10. Светодиодные источники средней и большой мощности

##### Средний уровень

1. Естественные источники излучения оптического диапазона.
2. Плазменные источники оптического диапазона с твердым активным веществом.

3. Плазменные источники излучения оптического диапазона с жидким активным веществом.
4. Плазменные источники оптического диапазона на газообразным активным веществом.
5. Плазменные газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения.
6. Трубчатые газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения.
7. Компактные газоразрядные люминесцентные источники оптического излучения.
8. Индукционные плазменные люминесцентные источники оптического излучения.
9. Плазменные газоразрядные источники оптического излучения типа ДРЛ и ДНаТ.
10. Плазменные газоразрядные металлогалогенные источники оптического излучения.
11. Плазменные ксеноновые источники оптического излучения.
12. Плазменный серный источник оптического излучения
13. Маломощные светодиодные источники
14. Светодиодные источники средней и большой мощности
15. Перспективы развития и модернизации светодиодных источников оптического излучения

### **Высокий уровень**

1. Плазменные естественные источники излучения оптического диапазона.
2. Плазменные источники излучения оптического диапазона с твердым активным веществом.
3. Плазменные источники излучения оптического диапазона с жидким активным веществом.
4. Плазменные источники оптического диапазона на газообразным активным веществом.
5. Обобщенная характеристика, классификация люминесцентных источников оптического излучения.
6. Маркировка газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения.
7. Особенности конструкции и принципа действия трубчатых газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения.
8. Особенности конструкции и принципа действия компактных газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения.
9. Особенности конструкции и принципа действия индукционных газоразрядных люминесцентных источников оптического излучения.
10. Плазменные газоразрядные источники оптического излучения типа ДРЛ.
11. Классификация и маркировка газоразрядных источников оптического излучения типа ДРЛ.
12. Области применения газоразрядных источников оптического излучения типа ДРЛ, перспективы развития и модернизации.
13. Плазменные газоразрядные металлогалогенные источники оптического излучения.
14. Классификация и маркировка металлогалогенных газоразрядных источников оптического излучения.
15. Области применения металлогалогенных газоразрядных источников оптического излучения, перспективы развития и модернизации.
16. Устройство и принцип действия натриевых газоразрядных источников оптического излучения.

17. Классификация и маркировка натриевых газоразрядных источников оптического излучения.
18. Плазменные ксеноновые источники оптического излучения.
19. Плазменный серный источник оптического излучения.
20. Историческая справка о развитии светодиодных источников оптического излучения.
21. Классификация и маркировка светодиодных источников оптического излучения.
22. Устройство и принцип действия светодиодных источников оптического излучения.
23. Перспективы развития и модернизации светодиодных источников оптического излучения.
24. Особенности конструкции в зависимости от области применения светодиодных источников оптического излучения.

#### 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 на зачете 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.