

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«22» января 2024 г., протокол №1

Заведующий кафедрой

  
В.В. Матвеев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Основы оптики»**

**основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

с направленностью (профилем)

**«Интеллектуальные фотонные системы»**

Форма обучения: очная

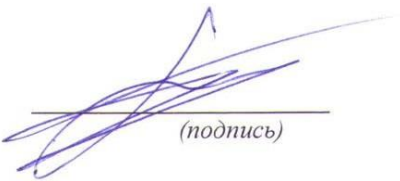
Идентификационный номер образовательной программы: 120303-01-24

Тула 2024 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Погорелов М.Г., доцент, к.т.н., \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### 5 семестр

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

1. Какие виды излучения входят в оптический диапазон? (выбрать наиболее точный ответ)

- а) рентгеновское, видимое, инфракрасное, ультрафиолетовое; +
- б) рентгеновское, ультразвуковое, видимое, инфракрасное;
- в) рентгеновское, вынужденное, собственное;
- г) видимое, инфракрасное, рентгеновское.

2. В каком порядке расположены виды излучения оптического диапазона в шкале электромагнитных волн (по возрастанию длины волны)?

- а) рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное; +
- б) ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, рентгеновское;
- в) инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское;
- г) видимое, инфракрасное, рентгеновское, ультрафиолетовое.

3. В каком порядке расположены виды излучения оптического диапазона в шкале электромагнитных волн (по возрастанию частоты)?

- а) рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное;
- б) ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, рентгеновское;
- в) инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское; +
- г) видимое, инфракрасное, рентгеновское, ультрафиолетовое

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

1. Какой параметр электромагнитной волны сохраняет свое значение при переходе из одной среды в другую?

- а) длина волны;
- б) частота; +
- в) волновое число;
- г) пространственный период.

2. Как называется волна, вещественная амплитуда которой не зависит от пространственных координат?

- а) однородной; +

- б) скалярной;
- в) квазистационарной;
- г) монохроматической.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. От чего зависит комплексная амплитуда поля?
  - а) пространственных координат и времени;
  - б) только от пространственных координат; +
  - в) эйконала и времени;
  - г) только от времени.
  
2. Чему равно приращение эйконала?
  - а) оптической длине луча; +
  - б) геометрической длине луча;
  - в) волновой длине луча;
  - г) геометрической длине волны.
  
3. Какая среда называется однородной?
  - а) среда, в которой показатель преломления изменяется по гармоническому закону;
  - б) среда, в которой показатель преломления не зависит пространственной координаты, но зависит от времени;
  - в) среда, в которой показатель преломления не зависит от времени;
  - г) среда, в которой показатель преломления не зависит от пространственной координаты. +
  
4. Чем характеризуется интенсивность электромагнитной волны?
  - а) квадратом модуля комплексной амплитуды; +
  - б) модулем комплексной амплитуды;
  - в) квадратом комплексной амплитуды;
  - г) квадратом модуля частоты.
  
5. Чему в общем случае равна интенсивность, получаемая при наложении двух полей одной частоты?
  - а) квадрату модуля суммы комплексных амплитуд; +
  - б) сумме интенсивностей;
  - в) сумме квадратов модулей комплексных амплитуд;
  - г) квадрату суммы модулей комплексных амплитуд.

**6 семестр**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)**

1. При перемещении эйконала из одного положения в другое:
  - а) происходит уменьшение эйконала;
  - б) происходит увеличение эйконала; +
  - в) эйконал не изменяется;
  - г) эйконал становится равным нулю.
  
2. Оптическая длина луча в однородной среде – это:
  - а) отношение геометрической длины пути луча к показателю преломления среды, в которой распространяется свет;
  - б) произведение геометрической длины пути луча и показателя преломления среды, в которой распространяется свет; +

в) отношение единицы к произведению геометрической длины пути луча на показатель преломления среды, в которой распространяется свет;

г) произведение показателя преломления среды, в которой распространяется свет и оптической длины пути луча.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)**

1. Если фаза меняется на  $2\pi$ , то эйконал изменяется на:

- а)  $\lambda_0$ ; +
- б)  $\lambda_0/2$ ;
- в)  $\lambda_0/4$ ;
- г)  $\lambda_0/2$ .

2. В вакууме и диэлектриках:

- а)  $\rho = 0, j = 0$ ; +
- б)  $\varepsilon = 0, \mu = 0$ ;
- в)  $\rho = 0, \mu = 0$ ;
- г)  $j = 0, \varepsilon = 0$ .

3. Скорость распространения волны для диэлектриков связана с  $\mu$  и  $\varepsilon$  среды соотношением:

- а)  $V = 1/\varepsilon\mu$ ;
- б)  $V = 1/\sqrt{\varepsilon\mu}$ ; +
- в)  $V = \varepsilon/2\pi\mu$ ; г)  $V = 2\varepsilon/\mu$ .

4. Интерференция – это явление, возникающее при

- а) огибании волной препятствий;
- б) сложении двух полей; +
- в) разложении волны в спектр;
- г) нет правильного ответа.

5. Монохроматическое поле – это поле, зависящее от времени по:

- а) гармоническому закону; +
- б) линейному закону;
- в) асимптотическому закону;
- г) нет правильного ответа.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. В уравнение Максвелла не входит (2 ответа):

- а) объемная плотность заряда;
- б) коэффициент пропускания веществом электромагнитного излучения; +
- в) поверхностная плотность тока;
- г) основная длина волны в спектре данного электромагнитного излучения. +

2. В однородной среде...

- а)  $\nabla \vec{E} = 0$ ; +
- б)  $\nabla \vec{E} = 1$ ;
- в)  $\nabla \vec{E} = \text{const}$ .

3. Волновое уравнение для электрической составляющей поля

$$\begin{aligned} \text{а) } \nabla E &= \varepsilon\mu \frac{\partial E}{\partial t}; \\ \nabla^2 E &= \varepsilon\mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}; \\ \text{б) } \nabla E &= \varepsilon\mu H \frac{\partial E}{\partial t}; \\ \text{в) } \nabla E &= \varepsilon\mu D \frac{\partial E}{\partial t}. \end{aligned}$$

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 5 семестр

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

1. Чем характеризуются волны называемые когерентными?
  - а) средняя разность их фаз за время инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения, равна нулю;
  - б) разность их вещественных амплитуд остается постоянной за время инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения;
  - в) разность их фаз остается постоянной за время инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения; +
  - г) разность их фаз принимает случайные значения с частотой много большей времени инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения.
  
2. Чем характеризуются некогерентные волны?
  - а) разность их фаз остается постоянной за время инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения;
  - б) средняя разность их фаз за время инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения, существенно отличается от нуля;
  - в) разность их вещественных амплитуд остается постоянной за время инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения;
  - г) разность их фаз принимает случайные значения с частотой много большей времени инерции приемника, регистрирующего интенсивность излучения. +
  
3. Волновой фронт – это:
  - а) поверхность равной фазы; +
  - б) поверхность равной амплитуды;
  - в) поверхность равной интенсивности;
  - г) поверхность с постоянным показателем преломления.

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

1. Уравнение сферической волны имеет вид:

$$\text{а) } U(r) = U_0 |r| e^{ik_0 E(r)};$$

- б)  $U(r) = \frac{U_0}{|r|} e^{ik_0 E(r)}$  ; +
- в)  $U(r) = \frac{U_0}{|r|} e^{in_0 E(r)}$  ;
- г)  $U(r) = \frac{U_0}{|r|} e^{ik E(r)}$  .

2. Уравнение плоской волны имеет вид:

- а)  $U(r) = U_0 e^{ik_0 E(r)}$  ; +
- б)  $U(r) = U_0 e^{ik E(r)}$  ;
- в)  $U(r) = U_0 e^{in_0 E(r)}$  ;
- г)  $U(r) = U_0 e^{in E(r)}$  .

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Какое из следующих утверждений является верным?
  - а) плоские волны можно считать частным случаем сферической волны с бесконечно малой кривизной волнового фронта; +
  - б) длина волны при переходе в среду с большим показателем преломления увеличивается;
  - в) плоские волны можно считать частным случаем сферической волны с бесконечно большой кривизной волнового фронта;
  - г) сферические волны можно считать частным случаем плоской волны с конечной кривизной волнового фронта.
  
2. Какое из следующих утверждений является неверным?
  - а) плоские волны можно считать частным случаем сферической волны с бесконечно малой кривизной волнового фронта;
  - б) длина волны при переходе в среду с большим показателем преломления увеличивается; +
  - в) модуль оптического лучевого вектора равен показателю преломления среды для данной волны;
  - г) любое сложное поле можно представить в виде совокупности плоских волн.
  
3. При сложении полей одинаковой частоты:
  - а) временной экспоненциальный множитель нельзя выносить за скобки; б) комплексные амплитуды перемножаются;
  - в) результирующая амплитуда равна среднему комплексных амплитуд, складываемых полей;
  - г) комплексные амплитуды складываются. +
  
4. Какие значения измеряемых величин регистрируются приемниками оптического излучения?
  - а) максимальные;
  - б) мгновенные;
  - в) усредненные во времени; +
  - г) случайные.
  
5. Выберите правильное окончание фразы "Голограмма несет в себе информацию о ...":

- а) комплексной амплитуде светового поля; +
- б) фазе светового поля;
- в) вещественной амплитуде светового поля;
- г) частоте и вещественной амплитуде светового поля.

### 6 семестр

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

1. Волна образуется:
  - а) когда производная по пространственным координатам пропорциональна второй производной по времени;
  - б) когда производная по времени пропорциональна второй производной по пространственным координатам;
  - в) когда производная по времени пропорциональна производной по пространственным координатам;
  - г) когда вторая производная по пространственным координатам пропорциональна второй производной по времени. +

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

1. Пространственный период – длина волны  $\lambda$  может быть представлен, как:
  - а)  $\lambda = (v/T) \cdot 2\pi$ ;
  - б)  $\lambda = (\omega/v) \cdot 2\pi$ ;
  - в)  $\lambda = (v/k) \cdot 2\pi$ ; г)  $\lambda = v/v$ . +
2. Если фаза изменится на  $\pi$ , эйконал изменится на:
  - а)  $\lambda_0/2$ ; +
  - б)  $\lambda_0/4$ ;
  - в)  $\lambda_0$ .
3. Разность фаз  $\Delta\varphi$  можно записать как:
  - а)  $(2\pi\Delta E)/\lambda_0$ ; +
  - б)  $2\pi/\Delta E$ ;
  - в)  $\Delta E/\lambda_0$ .
4. Интерференционная картина распределения интенсивности представляет собой чередование темных и светлых полос, конфигурация которых определяется:
  - а) показателем преломления  $n$ ;
  - б) разностью фаз  $\Delta\varphi$ ; +
  - в) разностью частот.

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)

1. Способ записи комплексной амплитуды поля путем сравнения его с эталонным – это:
  - а) интерферограмма;
  - б) голограмма;
  - в) оба этих способа. +
2. Если разность фаз полей меняется случайным образом много раз за время регистрации, при регистрации суммарной интенсивности ее значение по времени:
  - а) не учитывается;



- б) усредняется; +
- в) берется по максимуму,
- г) берется по модулю.

3. Единица измерения магнитной индукции В:

- а) Вб/м<sup>2</sup>; +
- б) Кл/м;
- в) Кл/м<sup>2</sup>;
- г) Вб/м.

4. Единица измерения магнитной напряженности Н:

- а) А/м<sup>2</sup>;
- б) Кл/м;
- в) Кл/м<sup>2</sup>;
- г) А/м. +

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

##### **6 семестр**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)**

1. Определение координатных точек и отрезков оптической системы. Метод увеличений.
2. Определение размещающей способности объектива с помощью миры.
3. Определение увеличения и поля лупы.
4. Определение увеличения и углового поля зрительной трубы.
5. Определение диаметров входного и выходного зрачков зрительной трубы.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)**

1. Измерение углового положения с помощью оптического квадранта.
2. Измерения угла призмы с помощью гониометра.
3. Координатные точки и отрезки сложной оптической системы. Инвариант Лагранжа.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Особенности расчета зеркальных и зеркально-линзовых оптических систем.
2. Определение положения и размеров апертурной и полевой диафрагм.