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»
«19» января 2022 г., протокол №1

Заведующий кафедрой

_____В.Я. Распопов

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

«Лазерная оптика»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки *(специальности)*
12.04.02 «Оптотехника»

с направленностью (профилем)
«Оптические и оптико-электронные приборы»

Форма обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 120402-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Шилин А.А., преподаватель, к.т.н. _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Погорельский С.Л., профессор, 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)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

1. Энергия импульса излучения рубинового лазера Q=10 Дж. Определить силу излучения и силу света лазера в импульсе, если его длительность 5 мс, длина волны излучения 0,6943 мкм, а угол расходимости лазерного пучка 2ω=20´. Максимальная световая эффективность излучения К=680лм*Вт$^{-1}$.
а) 200
б) 350
в) 570
г) 425

2. Плоский угол расходимости лазерного пучка 2ω=0.002. Для уменьшения расходимости используется афокальная система, фокусные расстояния компонентов которой 20мм и 200мм. Найти поток излучения лазера, при котором на расстоянии 2 км будет создана энергетическая освещенность Е=10Вт*м$^{-2}$. Коэффициент пропускания оптической системы равен 0.8, коэффициент пропускания атмосферы 0.5.
а) 1500
б) 2000
в) 4000
г) 5000

3 Лазер имеет эквивалентный конфокальный параметр R=500мм и излучает н а длине волны 0,6328 мкм. Для уменьшения расходимости пучка применяется афокальная система типа трубы Кеплера с фокусными расстояниями компонентов 10мм и 100мм, определить положение перетяжки преобразованного лазерного пучка, если перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Найти диаметр пятна на объекте, облучаемом лазером, если расстояние от афокальной системы до объекта 10км.
а) 10
б) 20
в) 30
г) 40

4 Для получения голограммы применяется афокальная система типа трубы Кеплера, которая должна преобразовывать перетяжку лазерного пучка размером 2у=5мм в изображение пере-

тяжки размером 2y´=100мм. Перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы, если расстояние между главными плоскостями компонентов афокальной системы L=420мм.
а) 15/75
б) 20/95
в) 40/500
г) 35/210

5 На расстоянии 1км от лазера расположен объект, имеющий коэффициент диффузного отражения p=0,35. Объект облучается потоком излучения Ф=628Вт с плоским углом расходимости 2ω=0,002. Рядом с лазером расположена приемная оптическая система, имеющая фокусное расстояние 2000мм и коэффициент пропускания 0,9. В плоскости изображения объекта установлен приемник с диаметром светочувствительной поверхности 2 мм. Абсолютная спектральная чувствительность приемника к монохроматическому излучению лазера $S=32мА*Вт^{-1}$. Коэффициент пропускания атмосферы 0,5. Определить относительное отверстие оптической системы, регистрирующей излучение, отраженное от объекта, если приемник должен вырабатывать фототок i=0.1 мкА.
а) 1/1
б) 1/2
в) 1/4
г) 2/1

6 Плоский угол расходимости лазера 2ω=3´. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы типа трубы Галилея , при которых можно получить на поверхности Луны при ее облучении пятно диаметром 34,2 км, если расстояние Земля – Луна 380000км. Длина афокальной системы 180мм.
а) 10/120
б) 15/205
в) 25/250
г) 32/380

7 Определить конструктивные параметры однолинзовых конденсоров, выполненных из стекла марки К8, рассчитанных на минимум сферической аберрации, для различных углов охвата от 10° до 20° при линейном увеличении Г = -1.
а) 63/78;
б) 42/57
в) 56/32
г) 41/64

8. Определить, во сколько раз изменится диаметр пучка 4мм в фокусе линзы, если перед ней поставить телескопическую систему с увеличением Г=20:
а) 15;
б) 20
в) 40
г) 80

9. Определить радиус области, в которой сосредоточено 90% всей энергии гауссова пучка, если задан характерный размер гауссова распределения 25.
а) 20
б) 17
в) 12

г) 8

10. Определить, какое смещение маски вдоль оптической оси необходимо обеспечить в проекционной системе с «дрожащей» маской для получения на образце рельефа высотой 1мкм:
а) 0.05 мкм
б) 0.1 мкм
в) 1 мкм
г) 0.5 мкм.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4(контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)

11. Энергия импульса излучения рубинового лазера Q=100 Дж. Определить силу излучения и силу света лазера в импульсе, если его длительность 3 мс, длина волны излучения 0,6943 мкм, а угол расходимости лазерного пучка 2ω=10´. Максимальная световая эффективность излучения К=500лм*Вт$^{-1}$.
а) 105
б) 254
в) 170
г) 95

12. Плоский угол расходимости лазерного пучка 2ω=0.002. Для уменьшения расходимости используется афокальная система, фокусные расстояния компонентов которой 20мм и 100мм. Найти поток излучения лазера, при котором на расстоянии 3 км будет создана энергетическая освещенность Е=100Вт*м$^{-2}$. Коэффициент пропускания оптической системы равен 0.7, коэффициент пропускания атмосферы 0.5.
а) 1020
б) 1110
в) 1080
г) 1050

13 Лазер имеет эквивалентный конфокальный параметр R=100мм и излучает на длине волны 0,6328 мкм. Для уменьшения расходимости пучка применяется афокальная система типа трубы Кеплера с фокусными расстояниями компонентов 30мм и 250мм, определить положение перетяжки преобразованного лазерного пучка, если перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Найти диаметр пятна на объекте, облучаемом лазером, если расстояние от афокальной системы до объекта 5км.
а) 24
б) 12
в) 18
г) 9

14 Для получения голограммы применяется афокальная система типа трубы Кеплера, которая должна преобразовывать перетяжку лазерного пучка размером 2у=5мм в изображение перетяжки размером 2у´=50мм. Перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы, если расстояние между главными плоскостями компонентов афокальной системы L=220мм.
а) 9/95
б) 15/105
в) 17/142
г) 23/170

15 На расстоянии 2км от лазера расположен объект, имеющий коэффициент диффузного отражения р=0,55. Объект облучается потоком излучения Ф=628Вт с плоским углом расходимости 2ω=0,002. Рядом с лазером расположена приемная оптическая система, имеющая фокусное расстояние 1000мм и коэффициент пропускания 0,9. В плоскости изображения объекта установлен приемник с диаметром светочувствительной поверхности 4 мм. Абсолютная спектральная чувствительность приемника к монохроматическому излучению лазера $S=502мА*Вт^{-1}$. Коэффициент пропускания атмосферы 0,5. Определить относительное отверстие оптической системы, регистрирующей излучение, отраженное от объекта, если приемник должен вырабатывать фототок i=0.1 мкА.
а) 1/1
б) 1/2
в) 4/1
г) 2/1

16 Плоский угол расходимости лазера 2ω=5´. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы типа трубы Галилея , при которых можно получить на поверхности Луны при ее облучении пятно диаметром 17,5 км, если расстояние Земля – Луна 380000км. Длина афокальной системы 280мм.
а) 10/100
б) 17/185
в) 22/196
г) 28/234

17 Определить конструктивные параметры однолинзовых конденсоров, выполненных из стекла марки К10, рассчитанных на минимум сферической аберрации, для различных углов охвата от 5° до 40° при линейном увеличении Г = -1.
а) 25/64
б) 32/59
в) 27/27
г) 36/85

18. Определить, во сколько раз изменится диаметр пучка 2мм в фокусе линзы, если перед ней поставить телескопическую систему с увеличением Г=10:
а) 5;
б) 20
в) 50
г) 200

19. Определить радиус области, в которой сосредоточено 70% всей энергии гауссова пучка, если задан характерный размер гауссова распределения равен 30.
а) 40
б) 53
в) 79
г) 96

20. Определить, какое смещение маски вдоль оптической оси необходимо обеспечить в проекционной системе с «дрожащей» маской для получения на образце рельефа высотой 5мкм:
а) 0.05 мкм
б) 0.1 мкм
в) 5 мкм
г) 0.5 мкм.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)

21. Энергия импульса излучения рубинового лазера Q=10 Дж. Определить силу излучения и силу света лазера в импульсе, если его длительность 5 мс, длина волны излучения 0,6943 мкм, а угол расходимости лазерного пучка 2ω=20´. Максимальная световая эффективность излучения К=680лм*Вт$^{-1}$.
а) 200
б) 350
в) 570
г) 425

22. Плоский угол расходимости лазерного пучка 2ω=0.002. Для уменьшения расходимости используется афокальная система, фокусные расстояния компонентов которой 20мм и 200мм. Найти поток излучения лазера, при котором на расстоянии 2 км будет создана энергетическая освещенность Е=10Вт*м$^{-2}$. Коэффициент пропускания оптической системы равен 0.8, коэффициент пропускания атмосферы 0.5.
а) 1500
б) 2000
в) 4000
г) 5000

23 Лазер имеет эквивалентный конфокальный параметр R=500мм и излучает н а длине волны 0,6328 мкм. Для уменьшения расходимости пучка применяется афокальная система типа трубы Кеплера с фокусными расстояниями компонентов 10мм и 100мм, определить положение перетяжки преобразованного лазерного пучка, если перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Найти диаметр пятна на объекте, облучаемом лазером, если расстояние от афокальной системы до объекта 10км.
а) 10
б) 20
в) 30
г) 40

24 Для получения голограммы применяется афокальная система типа трубы Кеплера, которая должна преобразовывать перетяжку лазерного пучка размером 2у=5мм в изображение перетяжки размером 2у´=100мм. Перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы, если расстояние между главными плоскостями компонентов афокальной системы L=420мм.
а) 15/75
б) 20/95
в) 40/500
г) 35/210

25 На расстоянии 1км от лазера расположен объект, имеющий коэффициент диффузного отражения р=0,35. Объект облучается потоком излучения Ф=628Вт с плоским углом расходимости 2ω=0,002. Рядом с лазером расположена приемная оптическая система, имеющая фокусное расстояние 2000мм и коэффициент пропускания 0,9. В плоскости изображения объекта установлен приемник с диаметром светочувствительной поверхности 2 мм. Абсолютная спектральная чувствительность приемника к монохроматическому излучению лазера S=32мА*Вт$^{-1}$. Коэффициент пропускания атмосферы 0,5. Определить относительное отвер-

стие оптической системы, регистрирующей излучение, отраженное от объекта, если приемник должен вырабатывать фототок i=0.1 мкА.
а) 1/1
б) 1/2
в) 1/4
г) 2/1

26 Плоский угол расходимости лазера 2ω=3´. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы типа трубы Галилея , при которых можно получить на поверхности Луны при ее облучении пятно диаметром 34,2 км, если расстояние Земля – Луна 380000км. Длина афокальной системы 180мм.
а) 10/120
б) 15/205
в) 25/250
г) 32/380

27 Определить конструктивные параметры однолинзовых конденсоров, выполненных из стекла марки К8, рассчитанных на минимум сферической аберрации, для различных углов охвата от 10° до 20° при линейном увеличении Г = -1.
а) 63/78;
б) 42/57
в) 56/32
г) 41/64

28. Определить, во сколько раз изменится диаметр пучка 4мм в фокусе линзы, если перед ней поставить телескопическую систему с увеличением Г=20:
а) 15;
б) 20
в) 40
г) 80

29. Определить радиус области, в которой сосредоточено 90% всей энергии гауссова пучка, если задан характерный размер гауссова распределения 25.
а) 20
б) 17
в) 12
г) 8

30. Определить, какое смещение маски вдоль оптической оси необходимо обеспечить в проекционной системе с «дрожащей» маской для получения на образце рельефа высотой 1мкм:
а) 0.05 мкм
б) 0.1 мкм
в) 1 мкм
г) 0.5 мкм.

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

31. Энергия импульса излучения рубинового лазера Q=100 Дж. Определить силу излучения и силу света лазера в импульсе, если его длительность 3 мс, длина волны излучения 0,6943 мкм, а угол расходимости лазерного пучка 2ω=10′. Максимальная световая эффективность излучения К=500лм*Вт$^{-1}$.
а) 105
б) 254
в) 170
г) 95

32. Плоский угол расходимости лазерного пучка 2ω=0.002. Для уменьшения расходимости используется афокальная система, фокусные расстояния компонентов которой 20мм и 100мм. Найти поток излучения лазера, при котором на расстоянии 3 км будет создана энергетическая освещенность Е=100Вт*м$^{-2}$. Коэффициент пропускания оптической системы равен 0.7, коэффициент пропускания атмосферы 0.5.
а) 1020
б) 1110
в) 1080
г) 1050

33 Лазер имеет эквивалентный конфокальный параметр R=100мм и излучает на длине волны 0,6328 мкм. Для уменьшения расходимости пучка применяется афокальная система типа трубы Кеплера с фокусными расстояниями компонентов 30мм и 250мм, определить положение перетяжки преобразованного лазерного пучка, если перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Найти диаметр пятна на объекте, облучаемом лазером, если расстояние от афокальной системы до объекта 5км.
а) 24
б) 12
в) 18
г) 9

34 Для получения голограммы применяется афокальная система типа трубы Кеплера, которая должна преобразовывать перетяжку лазерного пучка размером 2y=5мм в изображение перетяжки размером 2y′=50мм. Перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы, если расстояние между главными плоскостями компонентов афокальной системы L=220мм.
а) 9/95
б) 15/105
в) 17/142
г) 23/170

35 На расстоянии 2км от лазера расположен объект, имеющий коэффициент диффузного отражения р=0,55. Объект облучается потоком излучения Ф=628Вт с плоским углом расходимости 2ω=0,002. Рядом с лазером расположена приемная оптическая система, имеющая фокусное расстояние 1000мм и коэффициент пропускания 0,9. В плоскости изображения объекта установлен приемник с диаметром светочувствительной поверхности 4 мм. Абсолютная спектральная чувствительность приемника к монохроматическому излучению лазера S=502мА*Вт$^{-1}$. Коэффициент пропускания атмосферы 0,5. Определить относительное отверстие оптической системы, регистрирующей излучение, отраженное от объекта, если приемник должен вырабатывать фототок i=0.1 мкА.
а) 1/1
б) 1/2

в) 4/1
г) 2/1

36 Плоский угол расходимости лазера 2ω=5´. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы типа трубы Галилея , при которых можно получить на поверхности Луны при ее облучении пятно диаметром 17,5 км, если расстояние Земля – Луна 380000км. Длина афокальной системы 280мм.
а) 10/100
б) 17/185
в) 22/196
г) 28/234

37 Определить конструктивные параметры однолинзовых конденсоров, выполненных из стекла марки К10, рассчитанных на минимум сферической аберрации, для различных углов охвата от 5° до 40° при линейном увеличении Г = -1.
а) 25/64
б) 32/59
в) 27/27
г) 36/85

38. Определить, во сколько раз изменится диаметр пучка 2мм в фокусе линзы, если перед ней поставить телескопическую систему с увеличением Г=10:
а) 5;
б) 20
в) 50
г) 200

39. Определить радиус области, в которой сосредоточено 70% всей энергии гауссова пучка, если задан характерный размер гауссова распределения равен 30.
а) 40
б) 53
в) 79
г) 96

40. Определить, какое смещение маски вдоль оптической оси необходимо обеспечить в проекционной системе с «дрожащей» маской для получения на образце рельефа высотой 5мкм:
а) 0.05 мкм
б) 0.1 мкм
в) 5 мкм
г) 0.5 мкм.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)

41. Энергия импульса излучения рубинового лазера Q=10 Дж. Определить силу излучения и силу света лазера в импульсе, если его длительность 5 мс, длина волны излучения 0,6943 мкм, а угол расходимости лазерного пучка 2ω=20´. Максимальная световая эффективность излучения К=680лм*Вт$^{-1}$.
а) 200
б) 350
в) 570

г) 425

42. Плоский угол расходимости лазерного пучка 2ω=0.002. Для уменьшения расходимости используется афокальная система, фокусные расстояния компонентов которой 20мм и 200мм. Найти поток излучения лазера, при котором на расстоянии 2 км будет создана энергетическая освещенность E=10Вт*м$^{-2}$. Коэффициент пропускания оптической системы равен 0.8, коэффициент пропускания атмосферы 0.5.
а) 1500
б) 2000
в) 4000
г) 5000

43 Лазер имеет эквивалентный конфокальный параметр R=500мм и излучает н а длине волны 0,6328 мкм. Для уменьшения расходимости пучка применяется афокальная система типа трубы Кеплера с фокусными расстояниями компонентов 10мм и 100мм, определить положение перетяжки преобразованного лазерного пучка, если перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Найти диаметр пятна на объекте, облучаемом лазером, если расстояние от афокальной системы до объекта 10км.
а) 10
б) 20
в) 30
г) 40

44 Для получения голограммы применяется афокальная система типа трубы Кеплера, которая должна преобразовывать перетяжку лазерного пучка размером 2y=5мм в изображение перетяжки размером 2y´=100мм. Перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы, если расстояние между главными плоскостями компонентов афокальной системы L=420мм.
а) 15/75
б) 20/95
в) 40/500
г) 35/210

45 На расстоянии 1км от лазера расположен объект, имеющий коэффициент диффузного отражения p=0,35. Объект облучается потоком излучения Ф=628Вт с плоским углом расходимости 2ω=0,002. Рядом с лазером расположена приемная оптическая система, имеющая фокусное расстояние 2000мм и коэффициент пропускания 0,9. В плоскости изображения объекта установлен приемник с диаметром светочувствительной поверхности 2 мм. Абсолютная спектральная чувствительность приемника к монохроматическому излучению лазера S=32мА*Вт$^{-1}$. Коэффициент пропускания атмосферы 0,5. Определить относительное отверстие оптической системы, регистрирующей излучение, отраженное от объекта, если приемник должен вырабатывать фототок i=0.1 мкА.
а) 1/1
б) 1/2
в) 1/4
г) 2/1

46 Плоский угол расходимости лазера 2ω=3´. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы типа трубы Галилея , при которых можно получить на поверхности Луны при ее облучении пятно диаметром 34,2 км, если расстояние Земля – Луна 380000км. Длина афокальной системы 180мм.

а) 10/120
б) 15/205
в) 25/250
г) 32/380

47 Определить конструктивные параметры однолинзовых конденсоров, выполненных из стекла марки К8, рассчитанных на минимум сферической аберрации, для различных углов охвата от 10° до 20° при линейном увеличении Г = -1.
а) 63/78;
б) 42/57
в) 56/32
г) 41/64

48. Определить, во сколько раз изменится диаметр пучка 4мм в фокусе линзы, если перед ней поставить телескопическую систему с увеличением Г=20:
а) 15;
б) 20
в) 40
г) 80

49. Определить радиус области, в которой сосредоточено 90% всей энергии гауссова пучка, если задан характерный размер гауссова распределения 25.
а) 20
б) 17
в) 12
г) 8

50. Определить, какое смещение маски вдоль оптической оси необходимо обеспечить в проекционной системе с «дрожащей» маской для получения на образце рельефа высотой 1мкм:
а) 0.05 мкм
б) 0.1 мкм
в) 1 мкм
г) 0.5 мкм.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)

51. Энергия импульса излучения рубинового лазера Q=100 Дж. Определить силу излучения и силу света лазера в импульсе, если его длительность 3 мс, длина волны излучения 0,6943 мкм, а угол расходимости лазерного пучка 2ω=10′. Максимальная световая эффективность излучения К=500лм*Вт$^{-1}$.
а) 105
б) 254
в) 170
г) 95

52. Плоский угол расходимости лазерного пучка 2ω=0.002. Для уменьшения расходимости используется афокальная система, фокусные расстояния компонентов которой 20мм и 100мм. Найти поток излучения лазера, при котором на расстоянии 3 км будет создана энергетическая освещенность Е=100Вт*м$^{-2}$. Коэффициент пропускания оптической системы равен 0.7, коэффициент пропускания атмосферы 0.5.

а) 1020
б) 1110
в) 1080
г) 1050

53 Лазер имеет эквивалентный конфокальный параметр R=100мм и излучает на длине волны 0,6328 мкм. Для уменьшения расходимости пучка применяется афокальная система типа трубы Кеплера с фокусными расстояниями компонентов 30мм и 250мм, определить положение перетяжки преобразованного лазерного пучка, если перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Найти диаметр пятна на объекте, облучаемом лазером, если расстояние от афокальной системы до объекта 5км.
а) 24
б) 12
в) 18
г) 9

54 Для получения голограммы применяется афокальная система типа трубы Кеплера, которая должна преобразовывать перетяжку лазерного пучка размером 2y=5мм в изображение перетяжки размером 2y´=50мм. Перетяжка исходного пучка расположена в передней фокальной плоскости первого компонента. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы, если расстояние между главными плоскостями компонентов афокальной системы L=220мм.
а) 9/95
б) 15/105
в) 17/142
г) 23/170

55 На расстоянии 2км от лазера расположен объект, имеющий коэффициент диффузного отражения p=0,55. Объект облучается потоком излучения Ф=628Вт с плоским углом расходимости 2ω=0,002. Рядом с лазером расположена приемная оптическая система, имеющая фокусное расстояние 1000мм и коэффициент пропускания 0,9. В плоскости изображения объекта установлен приемник с диаметром светочувствительной поверхности 4 мм. Абсолютная спектральная чувствительность приемника к монохроматическому излучению лазера $S=502мА*Вт^{-1}$. Коэффициент пропускания атмосферы 0,5. Определить относительное отверстие оптической системы, регистрирующей излучение, отраженное от объекта, если приемник должен вырабатывать фототок i=0.1 мкА.
а) 1/1
б) 1/2
в) 4/1
г) 2/1

56 Плоский угол расходимости лазера 2ω=5´. Определить фокусные расстояния компонентов афокальной системы типа трубы Галилея , при которых можно получить на поверхности Луны при ее облучении пятно диаметром 17,5 км, если расстояние Земля – Луна 380000км. Длина афокальной системы 280мм.
а) 10/100
б) 17/185
в) 22/196
г) 28/234

57 Определить конструктивные параметры однолинзовых конденсоров, выполненных из стекла марки К10, рассчитанных на минимум сферической аберрации, для различных углов охвата от 5° до 40° при линейном увеличении Г = -1.
а) 25/64
б) 32/59
в) 27/27
г) 36/85

58. Определить, во сколько раз изменится диаметр пучка 2мм в фокусе линзы, если перед ней поставить телескопическую систему с увеличением Г=10:
а) 5;
б) 20
в) 50
г) 200

59. Определить радиус области, в которой сосредоточено 70% всей энергии гауссова пучка, если задан характерный размер гауссова распределения равен 30.
а) 40
б) 53
в) 79
г) 96

60. Определить, какое смещение маски вдоль оптической оси необходимо обеспечить в проекционной системе с «дрожащей» маской для получения на образце рельефа высотой 5мкм:
а) 0.05 мкм
б) 0.1 мкм
в) 5 мкм
г) 0.5 мкм.