

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Теоретическая и прикладная светотехника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация в светотехнике**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Снетков В.Ю.
Идентификатор	Rb7ba3433-SnetkovVY-42adae29	

В.Ю.
Снетков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Снетков В.Ю.
Идентификатор	Rb7ba3433-SnetkovVY-42adae29	

В.Ю.
Снетков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боос Г.В.
Идентификатор	R4494501d-BoosGeorV-031c67c1	

Г.В. Боос

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

- ПК-1 Способен осуществлять метрологическое сопровождение производства, проектирование и конструирование световых приборов и их составных частей
- ИД-2 Осуществляет необходимые метрологические измерения и типовые испытания, разрабатывает методики измерений и контроля качества световых приборов и их составных частей

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

- Метрология (Контрольная работа)
- Эталоны в светотехнике (Контрольная работа)

Форма реализации: Выступление (доклад)

- Выполнение и защита расчётно-графической работы (Расчётно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

- Технические регламенты и основные светотехнические стандарты (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Метрология (Контрольная работа)
- КМ-2 Эталоны в светотехнике (Контрольная работа)
- КМ-3 Технические регламенты и основные светотехнические стандарты (Контрольная работа)
- КМ-4 Выполнение и защита расчётно-графической работы (Расчётно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	11	15
Общие принципы и понятия метрологии и стандартизации. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»					

Общие принципы и понятия метрологии и стандартизации.	+			
Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»	+			
Международные и отечественные организации по стандартизации и метрологии				
Международные организации по стандартизации и метрологии			+	
Отечественные организации по стандартизации и метрологии			+	
Государственные первичные и вторичные эталоны				
Первичные эталоны		+		
Вторичные эталоны		+		
Законы России и общие стандарты				
Законы России и общие стандарты			+	
Технические регламенты			+	+
Стандарты в светотехнике			+	+
Сертификация. Система сертификации				
Система сертификации в светотехнике				+
Стандарты по сертификации светотехнических изделий				+
Требования к органу по сертификации и испытательной лаборатории, порядок проведения сертификации. Лицензия на право применения знака соответствия				
Требования к органу по сертификации и испытательной лаборатории				+
Порядок проведения сертификации. Лицензия на право применения знака соответствия				+
Вес КМ:	15	20	25	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Осуществляет необходимые метрологические измерения и типовые испытания, разрабатывает методики измерений и контроля качества световых приборов и их составных частей	Знать: основные источники научно-технической информации по проектированию, по метрологии и стандартизации отечественные и зарубежные организации по метрологии и стандартизации световые величины и единицы, основные светотехнические законы и положения, принципы метрологии и стандартизации требования к органам сертификации и испытательным лабораториям отдельные нормативные документы для источников излучения, осветительных приборов, осветительных	КМ-1 Метрология (Контрольная работа) КМ-2 Эталоны в светотехнике (Контрольная работа) КМ-3 Технические регламенты и основные светотехнические стандарты (Контрольная работа) КМ-4 Выполнение и защита расчётно-графической работы (Расчётно-графическая работа)

		<p>установок, а также нормативные акты, необходимые для измерения их характеристик</p> <p>Уметь:</p> <p>применять в сертификации теоретические положения метрологии, требования нормативных документов собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки в метрологии, стандартизации, сертификации</p>	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Метрология

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам раздаются билеты с вопросами на которые они должны дать развёрнутый письменный ответ, на выполнение задания отводится 40 мин.

Краткое содержание задания:

Написать развёрнутый ответ на вопрос поставленный в билете

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные источники научно-технической информации по проектированию, по метрологии и стандартизации	<ol style="list-style-type: none">1.Расскажите о системе светотехнических нормативных документов2.Расскажите об общих принципах метрологии и стандартизации3.Расскажите о международных организациях по стандартизации и метрологии4.Дайте подробное описание светотехнической части действующего закона «Об энергоэффективности и энергосбережении ...»5.Расскажите об основных положения закона “Об обеспечении единства измерений”

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Эталоны в светотехнике

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам раздаются билеты с вопросами на которые они должны дать развернутый письменный ответ, на выполнение задания отводится 40 мин.

Краткое содержание задания:

Написать развернутый ответ на вопрос поставленный в билете

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: световые величины и единицы, основные светотехнические законы и положения, принципы метрологии и стандартизации	1. Дайте подробное описание действующей поверочной схемы для средств измерений (ГОСТ 8.023) 2. Какие современные положения представлены в поверочной схеме для средств измерений (ГОСТ 8.023)? 3. Приведите примеры государственных первичных эталонов в светотехнике 4. Назовите типы вторичных эталонов 5. Приведите примеры государственных специальных эталонов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Технические регламенты и основные светотехнические стандарты

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам раздаются билеты с вопросами на которые они должны дать развернутый письменный ответ, на выполнение задания отводится 40 мин.

Краткое содержание задания:

Написать развернутый ответ на вопрос поставленный в билете

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: отдельные нормативные документы для источников излучения, осветительных приборов, осветительных установок, а также нормативные акты, необходимые для измерения их характеристик	1.Расскажите об основных положениях закона о техническом регулировании 2.Приведите примеры технических регламентов, близких к светотехнике 3.Рассказать о стандартах по измерениям яркости и освещённости 4.Приведите примеры стандартов по светотехническим установкам
Знать: отечественные и зарубежные организации по метрологии и стандартизации	1.Рассказать о ГОСТах, по которым проводится сертификация светотехнических изделий

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Выполнение и защита расчётно-графической работы

Формы реализации: Выступление (доклад)

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент выступает с докладом по выполнению задания расчётно-графической работы, по завершении которого отвечает на вопросы преподавателя и слушателей. На доклад отводится 8 мин.

Краткое содержание задания:

Анализ нормативных документов для литературного обзора

Анализ и сопоставление нормативно-технической документации в области светильников и прожекторов (варианты: уличное освещение; встраиваемые светильники, наружное освещение; для плавательных бассейнов; для освещения сцен, телевизионных, кино- и фото студий и т.д.), источников света, пускорегулирующих аппаратов, фотометрии и радиометрии.

Выбор метода и способа измерения различных величин и характеристик осуществляется после анализа рекомендаций, стандартов и норм в заданной преподавателем области, прежде всего, по теме учебно-научно-исследовательской работы студента.

Подготовить раздел магистерской диссертации “Анализ литературных данных”, включая в него нормативные материалы, где есть:

- а) светотехнические объекты с источниками света, осветительными приборами и установками
- б) объекты измерений, методы и приборы измерения
- в) объекты светового дизайна

Исходные данные:

Любые объекты внутреннего или наружного освещения по теме НИР и магистерской диссертации студента (классы и аудитории, кабинеты и залы, офисы и транспортные средства, фасады зданий и баннеры, улицы и тоннели, и т.д.)

Технология выполнения задания:

- 1). Проанализировать особенности и отечественные нормы освещения объекта
- 2). Проанализировать европейские нормы
- 3). Проанализировать стандарты и отчёты Международной комиссии по освещению (МКО)
- 4). Проанализировать стандарты и отчёты Международной электротехнической комиссии (МЭК) и Международной организации по стандартизации (ИСО)
- 5). Найти на сайте Скопуса все публикации по теме магистерской диссертации, перевести с иностранного языка самое важное НИР и использовать их в пояснительной записке магистерской диссертации
- 6). Проанализировать публикации в научно-техническом журнале “Светотехника” и его англоязычной версии
- 7). Составить отчёт, представляющий собой раздел пояснительной записки магистерской диссертации

По результатам выполнения задания подготовить доклад с презентацией

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: требования к органам сертификации и испытательным лабораториям	1.Расскажите о технических регламентах и основных светотехнических стандартах по теме НИР и магистерской диссертации 2.Расскажите о требованиях к органам по сертификации 3.Расскажите о требованиях к испытательным лабораториям

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять в сертификации теоретические положения метрологии, требования нормативных документов	1.Сравнить отечественные и европейские нормы по внутреннему освещению объектов 2.Сформулируйте новый подход к величинам и единицам системы СИ, согласно публикациям международных метрологических организаций
Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки в метрологии, стандартизации, сертификации	1.Оформить пояснительную записку: разделы, формулы, рисунки, таблицы, ссылки на литературу в соответствии со стандартом

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

БИЛЕТ №1

1. ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева.
2. «Отчёт о НИР. Структура и правила оформления». (ГОСТ 7.32).
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Осуществляет необходимые метрологические измерения и типовые испытания, разрабатывает методики измерений и контроля качества световых приборов и их составных частей

Вопросы, задания

- 1.ГОСТ Р 57671 – 2017. Приборы облучательные со светодиодными источниками света для теплиц. Общие ТУ
- 2.Высокотемпературная модель чёрного тела. ГСЭ и УВТ
- 3.Этапы проектирования и составления проектной документации осветительных установок
- 4.Международные организации по метрологии и стандартизации
- 5.Международная система единиц СИ. Единицы и величины в светотехнике
- 6.Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»
- 7.Гос. первичный эталон канделы. Этапы воспроизведения и передачи единицы размера канделы
- 8.Гос. первичные и вторичные эталоны. Расчётные эталоны в радиометрии
- 9.ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева
- 10.Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Как изменилась роль ГОСТ согласно закону "О техническом регулировании"

Ответы:

1. не изменилась 2. не выполнение ГОСТ может караться уголовной ответственностью 3. не выполнение ГОСТ грозит административной ответственностью 4. ГОСТ стал рекомендательным

Верный ответ: 4. ГОСТ стал рекомендательным

- 2.Чем отличается действующая поверочная схема для средств измерений (ГОСТ 8.023) от своей предшественницы

Ответы:

1. наличием рабочих эталонов 0 разряда 2. наличием рабочих эталонов 0 разряда единицы яркости 3. рабочими эталонами 1-го разряда в виде светодиодных излучателей
4. наличием ГПЭ светового потока

Верный ответ: 1. наличием рабочих эталонов 0 разряда 2. наличием рабочих эталонов 0 разряда единицы яркости 4. наличием ГПЭ светового потока

3. Назовите высший орган в РФ по метрологии, стандартизации и сертификации

Ответы:

1. Госстандарт 2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии 3. ВНИИОФИ 4. ВНИСИ 5. ВНИИМС

Верный ответ: 2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

4. Где разрабатываются и хранятся в РФ эталоны по светотехнике: Государственные первичные эталоны (ГПЭ) и Государственные специальные эталоны (ГСЭ)

Ответы:

1. ВНИИМС 2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии 3. ВНИИОФИ 4. ВНИСИ 5. ВНИИМС

Верный ответ: 3. ВНИИОФИ

5. Перечислите международные организации по стандартизации

Ответы:

1. МОЗМ 2. ВНИИОФИ 3. РосМЭК 4. ИСО 5. МЭК

Верный ответ: 4. ИСО 5. МЭК

6. Какая максимальная температура достигается в ГПЭ силы света РФ

Ответы:

1. 2860 К 2. 3000 К 3. 2360 К 4. 2860 С 5. 3500 К 6. 3500 С

Верный ответ: 5. 3500 К

7. На базе какой части реализован Государственный первичный эталон световых величин

Ответы:

1. Самокалибрующиеся фотодиоды 2. Высокотемпературная модель чёрного тела (ВМЧТ) 3. Криогенный радиометр 4. Оптический пирометр

Верный ответ: 2. Высокотемпературная модель чёрного тела (ВМЧТ)

8. Какие из перечисленных ниже документов являются нормативными материалами

Ответы:

1. Постановление 2. ГОСТ 3. Технический регламент (ТР) 4. Рекомендации 5. Устав 6. Указ

Верный ответ: 2. ГОСТ 3. Технический регламент (ТР)

9. Какие конкретные светотехнические вопросы упоминаются в действующем законе «Об энергоэффективности и энергосбережении ...»

Ответы:

1. запрет изготовления ламп накаливания большой мощности 2. запрет изготовления галогенных ламп накаливания 3. запрет изготовления люминесцентных ламп 4. введение регулярных энергетических обследований

Верный ответ: 1. запрет изготовления ламп накаливания большой мощности 2. введение регулярных энергетических обследований

10. Для решения каких задач созданы стандарты серии ИСО – 9000

Ответы:

1. повышение энергоэффективности 2. развитие энергосбережения 3. увеличение качества продукции, услуг и работ 4. развитие унифицирования и стандартизации

Верный ответ: 3. увеличение качества продукции, услуг и работ

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.