

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНО
Руководителем
СФТИ НИЯУ МИФИ
Линник О.В.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Безопасные методы и приёмы работы на лазерных установках»

Срок обучения: 72 часа

Форма обучения: очно-заочная с элементами дистанционного обучения

Режим занятий: 12 часов в неделю

1 Цель программы:

Совершенствование специальных профессиональных знаний и получение новых компетенций в области безопасной эксплуатации лазерного оборудования, направленных на создание безопасных условий труда и предотвращение несчастных случаев на производстве ГК «Росатом».

По окончании обучения и сдачи итогового зачёта слушателям программы «Безопасные методы и приёмы работы на лазерных установках» будут выданы удостоверения о повышении квалификации.

2 Категории слушателей:

инженерно-технические работники предприятий

3 Содержание курса

Программа (72 часа) включает разделы:

1. Нормативно-правовое обеспечение безопасности при эксплуатации лазерных установок;
2. Физические основы лазеров. Применение лазеров;
3. Взаимодействие лазерного излучения с веществом;
4. Требования к эксплуатации лазерных изделий;
5. Документальное сопровождение безопасной эксплуатации лазерных установок;
6. Статистические методы и оценка риска;
7. Итоговая аттестация (итоговый зачет).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Наименование модулей	Всего часов	В том числе:			
			Аудиторная учебная нагрузка		Формы контроля	Самостоятель ная работа
			Теоретическ ие занятия	Практические (лабораторные) занятия	Контрольные вопросы, тестирование	
1	2	3	4	5	7	8
1	Модуль 1 – Нормативно-правовое обеспечение безопасности при эксплуатации лазерных установок.	12	6	-	1	5

2	Модуль 2 – Физические основы лазеров. Применение лазеров.	12	6	-	1	5
3	Модуль 3 – Взаимодействие лазерного излучения с веществом.	12	6	-	1	5
4	Модуль 4 – Требования к эксплуатации лазерных изделий.	12	6	-	1	5
5	Модуль 5 – Документальное сопровождение безопасной эксплуатации лазерных установок.	12	4	2	1	5
6	Модуль 6 - Статистические методы и оценка рисков	10	4	2	1	3
7	Итоговый зачет	2	0		2	0
	ИТОГО	72	32	4	8	28

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Всего, час.
1	Нормативно-правовое обеспечение безопасности при эксплуатации лазерных установок	<ul style="list-style-type: none"> • - Техническое регулирование; • - Система стандартов по лазерной безопасности; • - Санитарные правила и нормы. 	12
2	Физические основы лазеров. Применение лазеров	<ul style="list-style-type: none"> • - Принцип действия лазеров, свойства лазерного излучения; • - Устройство лазеров различных типов. Применение лазеров; • - Контроль параметров лазерного излучения. 	12
3	Взаимодействие лазерного излучения с веществом	<p>Воздействие лазерного излучения на биологические объекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - Влияние излучения лазера на орган зрения; • - Действие лазерного излучения на кожу; • - Меры защиты от лазерного излучения. 	12
4	Требования к эксплуатации лазерных изделий	<ul style="list-style-type: none"> • - Классификация лазеров по степени опасности генерируемого ими излучения; • - Требования к безопасности. Правила обеспечения соответствия требованиям безопасности; • - Требования к применению средств защиты. 	12

5	Документальное сопровождение безопасной эксплуатации лазерных установок	<ul style="list-style-type: none"> - Документы для ввода в эксплуатацию лазерных изделий; - Организация работ, необходимые инструкции на рабочем месте; - Медицинское обследование персонала при эксплуатации лазерных установок. 	12
6	Статистические методы и оценка рисков	<ul style="list-style-type: none"> • Средства анализа числовых и нечисловых данных; • Применение статистических методов при работе на лазерных установках; • Основные положения теории риска. Методы оценки риска. 	10
7	Итоговая аттестация	Зачет по всем разделам курса	2
ИТОГО			72

Содержание программы повышения квалификации

Наименование разделов профессионального модуля и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Нормативно-правовое обеспечение безопасности при эксплуатации лазерных установок		12
Тема 1.1. Техническое регулирование	<p>Вводная часть. Структура и содержание Программы.</p> <p>Технические регламенты и стандарты. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Основные понятия. Принципы технического регулирования. Технические регламенты. Цели принятия, содержание и применение технических регламентов.</p> <p>Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.</p> <p>ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования.</p> <p>ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования. Приложение №1, пункт 57.</p>	4
Тема 1.2. Система стандартов по лазерной безопасности	<p>Стандартизация. Цели и принципы стандартизации. Документы в области стандартизации. Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия. Декларирование и сертификация. Знак соответствия и знак обращения на рынке. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).</p>	4

	<p>Стандарты на лазерные изделия. ГОСТ 31581-2012 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий.</p> <p>ГОСТ 12.1.040 – 83. ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения.</p> <p>ГОСТ Р 50723 – 94 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий.</p> <p>Стандарты серии IEC 60825 (МЭК 60825) – 11 частей.</p> <p>ГОСТ IEC 60825-1 – 2013. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей.</p>	
Тема 1.3. Санитарные правила и нормы	<p>Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2).</p> <p>Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории таможенного союза. Приняты Решением Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299 "О применении санитарных мер в таможенном союзе". Приложение 7.1 к главе 7 «6. Предельно допустимые уровни лазерного излучения при воздействии на глаза и кожу».</p>	3
	Аттестация по разделу	1
Раздел 2. Физические основы лазеров. Применение лазеров		12
Тема 2.1. Принцип действия лазеров, свойства лазерного излучения	<p>Вынужденное (индуцированное) излучение. Активная среда. Системы «накачки».</p> <p>Энергетические уровни атома. Инверсная заселённость. Фотоны и световой пучок.</p> <p>Монохроматичность и когерентность лазерного излучения. Оптический резонатор.</p> <p>Расходимость и фокусировка луча. Поляризация лазерного излучения. Угол Брюстера.</p>	4
Тема 2.2. Устройство лазеров различных типов. Применение лазеров	<p>Твердотельные лазеры. Газовые лазеры. Газодинамические, химические и эксимерные лазеры. Жидкостные лазеры. Полупроводниковые лазеры.</p> <p>Технологические лазеры. Лазерная связь. Лазеры в медицине. Современные научные исследования. Военные лазеры. Индустрия развлечений. Лазеры в сфере транспорта.</p> <p>Применение в быту.</p>	4
Тема 2.3. Контроль параметров лазерного излучения	<p>ГОСТ Р 12.1.031– 2010. ССБТ. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения.</p> <p>Энергетические параметры лазерного излучения (ЛИ). Калориметрические и фотометрические дозиметры. Предупредительный и индивидуальный контроль.</p> <p>Спектральные характеристики ЛИ (длина волны, генерация гармоник). Временные</p>	3

	режимы (непрерывный, импульсный, непрерывный с модуляцией мощности). Пространственные характеристики (коллимированный пучок, диффузно отраженное или рассеянное излучение).	
		Аттестация по разделу
		1
Раздел 3. Взаимодействие лазерного излучения с веществом		12
Тема 3.1. Влияние лазерного излучения на биологическую ткань Влияние излучения лазера на орган зрения	Термоакустические переходные процессы, фотохимические процессы и нелинейные эффекты. Поглощение излучения биологической структурой на атомарном и/или молекулярном уровне в зависимости от длины волны. Глаз - наиболее уязвимый орган человека. Анатомия глаза. Воздействие лазерного излучения различного диапазона длин волн на отдельные части глаза: сетчатку, роговицу, радужную оболочку, хрусталик.	4
Тема 3.2. Действие лазерного излучения на кожу	Зависимость поражающего действие лазерного излучения от его мощности (или плотности энергии), длины волны излучения, характера импульса, частоты следования импульсов, продолжительности облучения, величины облучаемой поверхности, а также от биологических и физико-химических особенностей облучаемых тканей и органов человека. Ожоги различной степени, обугливание. Пигментация, изъязвление кожи, появление на ней шрамов и повреждение расположенных под кожей органов. Особенности применения лазеров в медицине. Лазерный скальпель.	3
Тема 3.3. Меры защиты от лазерного излучения	ГОСТ ИЕС 60825-4 – 2014. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 4. Средства защиты от лазерного излучения. Технические, организационные и лечебно-профилактическими методы и средства защиты от лазерного излучения: рациональное размещение лазерных технологических установок; соблюдение порядка обслуживания установок использование минимального уровня излучения для достижения поставленной цели; применение средств защиты; ограничение времени воздействия излучения; назначение и инструктаж лиц, ответственных за организацию и проведение работ; организация надзора за режимом работ; контроль за уровнями опасных и вредных факторов на рабочих местах; посещение не реже чем 1 раз в 2 года офтальмолога, дерматовенеролога, невролога. Средства коллективной защиты (СКЗ) и средства индивидуальной защиты (СИЗ). К СКЗ от лазерного излучения относятся: ограждения, защитные экраны, блокировки и автоматические затворы, кожухи и др. СИЗ от лазерного излучения включают защитные очки, щитки, маски и др. Применение средств защиты с учетом длины волны лазерного излучения, класса, типа, режима работы лазерной установки, характера выполняемой работы.	4
		Аттестация по разделу
		1

Раздел 4. Требования к эксплуатации лазерных изделий		12
<p>Тема 4.1. Классификация лазеров по степени опасности генерируемого ими излучения</p>	<p><u>Классификация лазеров в соответствии ГОСТ 31581-2012:</u> Класс 1; Класс 2; Класс 3А; Класс 3В; Класс 4.</p> <p>Класс 1. Лазерные изделия, безопасные при предполагаемых условиях эксплуатации.</p> <p>Класс 2. Лазерные изделия, генерирующие видимое излучение в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм. Защита глаз обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания.</p> <p>Класс 3А. Лазерные изделия безопасные для наблюдения незащищенным глазом. Для лазерных изделий, генерирующих излучение в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм, защита обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания. Для других длин волн опасность для незащищенного глаза не больше, чем для класса 1.</p> <p>Непосредственное наблюдение пучка, испускаемого лазерными изделиями класса 3А с помощью оптических инструментов (например, бинокль, телескоп, микроскоп), может быть опасным.</p> <p>Класс 3В. Непосредственно наблюдение таких лазерных изделий всегда опасно. Видимое рассеянное излучение обычно безопасно.</p> <p>Класс 4. Лазерные изделия, создающие опасное рассеянное излучение. Они могут вызвать поражение кожи, а также создать опасность пожара. При их использовании следует соблюдать особую осторожность.</p>	<p>4</p>
<p>Тема 4.2. Требования к безопасности. Правила обеспечения соответствия требованиям безопасности;</p>	<p>Классификация групп опасных и вредных производственных факторов при разработке и эксплуатации лазерных изделий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Лазерное излучение (прямое, рассеянное, зеркальное или диффузно отраженное); 2) Повышенное значение напряжения в цепях управления и источниках электропитания лазеров (лазерных установок); 3) Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны продуктами взаимодействия лазерного излучения с мишенью и радиолитического воздуха (озон, окислы азота и др.); 4) Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации от импульсных ламп накачки или кварцевых газоразрядных трубок в рабочей зоне; 	<p>4</p>

	<p>5) Повышенная яркость света от импульсных ламп накачки и зоны взаимодействия лазерного излучения с материалом мишени;</p> <p>6) Повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте, возникающие при работе лазера (лазерной установки);</p> <p>7) Повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;</p> <p>8) Повышенный уровень электромагнитных излучений ВЧ- и СВЧ- диапазонов в рабочей зоне;</p> <p>9) Повышенный уровень инфракрасной радиации в рабочей зоне;</p> <p>10) Повышенная температура поверхностей оборудования;</p> <p>11) Взрывоопасность в системах накачки лазеров.</p>	
Раздел 4.3. Требования к применению средств защиты	<p>Оградительные устройства (защитные кожухи, экраны и т.д.). Съёмная лазерная система и сервисное обслуживание. Панели доступа и защитные блокировки. Кодовый замок. Дистанционное управление. Соединитель дистанционной блокировки. Ручной перезапуск. Управление ключом. Устройство сигнализации (ясно воспринимаемый световой или звуковой сигнал). Оптические системы наблюдения. Условия окружающей среды. Маркировка знаком лазерной опасности. Поясняющая маркировка для различных классов лазеров. Предупреждение о видимом и невидимом лазерном излучении. Защитные очки, снижающие уровень диффузного излучения на роговице глаза до ПДУ. Защитная одежда. Котировочные очки (снижающие уровень коллимированного излучения на роговице глаза до ПДУ).</p>	3
Аттестация по разделу		1
Раздел 5. Документальное сопровождение безопасной эксплуатации лазерных установок		12
Тема 5.1. Документы для ввода в эксплуатацию лазерных изделий.	<p>Лазерные изделия III–IV класса до начала их эксплуатации должны быть приняты комиссией, назначенной администрацией учреждения, с обязательным включением в ее состав представителей Госсаннадзора. Комиссия решает вопрос о вводе лазерных изделий в эксплуатацию и оформляет акт ввода оборудования в эксплуатацию.</p> <p>Для ввода в эксплуатацию лазерного изделия III и IV класса комиссии должна быть представлена следующая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – паспорт на лазерное изделие; – инструкция по эксплуатации и технике безопасности; – утвержденный план размещения лазерных изделий; – санитарный паспорт. <p>В паспорте (формуляре) на лазерное изделие должно быть указано:</p> <ul style="list-style-type: none"> - длина волны излучения, - выходная мощность (энергия), 	4

	<ul style="list-style-type: none"> - длительность импульса, - частота следования импульсов, - длительность серии импульсов, - начальный диаметр пучка излучения по уровню e^{-2}, - расходимость пучка по уровню e^{-2}, - класс опасности лазера, - сопутствующие опасные и вредные факторы. 	
Тема 5.2. Организация работ, необходимые инструкции на рабочем месте.	<p>Персонал, допускаемый к работе с лазерными изделиями, должен пройти инструктаж и специальное обучение безопасным приемам и методам работы.</p> <p>На рабочем месте необходимо иметь инструкцию по охране труда для работающих на лазерном изделии, аптечки и инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшему.</p>	4
Тема 5.3. Медицинское обследование персонала при эксплуатации лазерных установок.	<p>Персонал, допускаемый к работе с лазерными изделиями, должен пройти предварительный медицинский осмотр, инструктаж и специальное обучение безопасным приемам и методам работы.</p> <p>Персонал, связанный с обслуживанием и эксплуатацией лазеров, должен проходить предварительные и периодические медосмотры в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 29н.</p> <p>Периодичность осмотров - 1 раз в год.</p> <p>Участие врачей-специалистов: терапевт, невропатолог, офтальмолог, дермато венеролог.</p> <p>Лабораторные и функциональные исследования: эритроциты, тромбоциты, лейкоцитарная формула, ЭКГ.</p>	3
	Аттестация по разделу	1
Раздел 6. Статистические методы и оценка рисков		10
Тема 6.1. Средства анализа нечисловых и числовых данных	<p>Инструменты и методы измерения качества. Средства анализа нечисловых данных. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Семь простых методов статистического контроля. Контрольный листок, гистограмма, диаграмма разброса, контрольная карта, стратификация, диаграмма Парето.</p>	4
Тема 6.2. Применение статистических методов при работе на лазерных установках	<p>Обработка статистических данных несоответствий с помощью гистограммы, диаграммы Парето и ABC анализа.</p> <p>Анализ причин несоответствий с помощью причинно-следственной диаграммы Исикавы.</p>	2

Тема 6.3. Основные положения теории риска. Методы оценки рисков.	Понятия риска. Виды риска. Развитие риска на промышленных объектах. Основы методологии анализа и управления риском ГОСТ Р ИСО 31000 – 2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска. Анализ видов и последствий отказов (FMEA). Исследование HAZOP (Исследование опасности и работоспособности). Методология PMBoK (Project Management Body of Knowledge).	3
	Аттестация по разделу	1
	Итоговая аттестация – Зачет по всем разделам курса	2
	Всего	72

4 Требования, предъявляемые к освоению курса

В результате освоения программы курса ***«Безопасные методы и приёмы работы на лазерных установках»*** слушатели должны:

знать:

- действующую систему нормативно-правовых актов в области лазерной безопасности;
- основные факторы опасностей от лазерных изделий, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и отдельные органы;
- средства и методы защиты от воздействия вредных факторов;

уметь:

- идентифицировать основные факторы опасности лазерных изделий;

оценивать риск реализации воздействия вредных и опасных факторов;

выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения безопасных условий эксплуатации;

формировать требования к средствам индивидуальной и коллективной защиты с учетом условий труда на рабочих местах;

анализировать причины несоблюдения требований лазерной безопасности;

владеть:

законодательными и правовыми актами в области лазерной безопасности;

требованиями к безопасности технических регламентов, стандартов, СанПиН;

понятийно-терминологическим аппаратом в области лазерной безопасности;

методами обеспечения безопасной эксплуатации лазерных изделий;

методами оценки техногенной безопасности при эксплуатации лазеров.

В процессе освоения курса у слушателей развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные) –

способность самостоятельно приобретать новые знания;

совершенствовать и развивать свой профессиональный уровень;

поддерживать здоровый образ жизни;

готовность критически переосмысливать свой накопленный социальный и профессиональный опыт;
следовать этическим и правовым нормам и нести ответственность за последствия своей деятельности.

2. Профессиональные –

способность применять нормативно-правовые положения при работе с лазерными изделиями;
идентифицировать основные факторы опасности лазерных изделий;
выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения безопасной работы с лазерами;
оценивать специфику и производственные особенности применения лазеров;
готовность переосмысливать профессиональный опыт в соответствии с научно-техническим прогрессом и актуальными изменениями в нормативной базе и методологии обеспечения лазерной безопасности.

5 Методическое и материально-техническое обеспечение

Обучение проводится в специализированной аудитории У-201 СФТИ НИЯУ МИФИ. Аудитория оборудована персональным компьютером с мультимедийным проектором для презентаций материалов лекционных занятий. Компьютер имеет выход в Интернет. По каждому учебному разделу программы подготовлены презентационные и учебно-методические материалы, включая вопросы по аттестации раздела.

Результатом освоения программы курса является итоговый зачет по всем разделам курса. *В состав комиссии по приему экзамена в обязательном порядке включаются квалифицированные технические специалисты заказчика.* Вопросы итогового зачёта перед утверждением согласовываются с заказчиком.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение курса

Литература

Федеральные законы

1. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Нормативно правовые документы министерств и ведомств РФ

3. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2).
4. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории таможенного союза. Приняты Решением Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299 "О применении санитарных мер в таможенном союзе".
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011. О безопасности низковольтного оборудования. Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 года № 768.
6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011. О безопасности машин и оборудования. Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823. Приложение №1, пункт 57.
7. Руководство «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006-05».
8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными

факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры".

(Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62277)

9. Постановление Правительства РФ от 23.09.2002 N 695 (ред. от 25.03.2013)

"О прохождении обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, в том числе деятельность, связанную с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), а также работающими в условиях повышенной опасности".

10. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.12.2000 № 967 «Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний».

11. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015)

"Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты"(Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 N 14742.

ГОСТы

12. ГОСТ ИЕС 60825-1 – 2013. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей.

13. ГОСТ Р 12.1.031-2010 Система стандартов безопасности труда ЛАЗЕРЫ Методы дозиметрического контроля лазерного излучения.

14. ГОСТ 31581–2012 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий.

15. ГОСТ 12.1.040 – 83. ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения.

16. ГОСТ IEC 60825-2-2013. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 2. Безопасность волоконно-оптических систем связи.
17. ГОСТ IEC/TR 60825-9-2013. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 9. Компиляция максимально допустимого экспонирования некогерентного видимого излучения.
18. ГОСТ IEC 60825-12 – 2013. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 12. Безопасность систем оптической связи в свободном пространстве, используемых для передачи информации.
19. ГОСТ IEC 60825-4-2014. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 4. Средства защиты от лазерного излучения.
20. ГОСТ IEC/TR 60825-13-2016. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 13. Измерения для классификации лазерной аппаратуры.
21. ГОСТ IEC/TR 60825-10:2002. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 10. Руководство по применению и пояснительные замечания к ГОСТ Р МЭК 60825-1.
22. ГОСТ Р 54839 – 2011/IEC/TR 60825-3:2008. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 3. Руководящие указания по применению лазеров для зрелищных мероприятий.
23. ГОСТ Р 54840 – 2011/IEC/TR 60825-14:2004. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 14. Руководство пользователя.
24. ГОСТ Р 54841 – 2011/IEC/TR 60825-8:2006. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 8. Руководящие указания по безопасному использованию лазерных пучков для человека.
25. ГОСТ Р 54842 – 2011/IEC/TR 60825-5:2003. Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 5. Контрольный перечень к МЭК 60825-1 для изготовителей.
26. ГОСТ 12.3.002-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

27. ГОСТ 12.4.120-83 Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты от ионизирующих излучений. Общие технические требования.
28. ГОСТ Р ИСО 31000 – 2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство.
29. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска.