

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДЕНО

Учебно-методическим советом  
ФГБОУ ДПО РМАНПО

«29» июня 2020 г.

протокол №12

Председатель совета

Д.В. Мельникова

(подпись) (ФИО)



### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
руководителей лечебно-профилактических медицинских учреждений,  
начальников структурных подразделений, инженеров, научных сотрудников,  
профессорско-преподавательского состава вузов, специалистов лечебных  
учреждений, работающих с аппаратурой, по теме «Лазерная медицинская  
техника»  
(срок обучения 72 академических часа)

**Цель:** формирование специальных знаний, умений, навыков расчета, эксплуатации лазерных медицинских приборов и систем, а также компетенций в сфере современного лазерного медицинского оборудования.

**Категория обучающихся:**

- по основной специальности: врачи-хирурги;
- по смежным специальностям:
- специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по специальности «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология», послевузовское профессиональное образование и/или дополнительное профессиональное образование, сертификат специалиста по специальности «Организация здравоохранения и общественное здоровье» или высшее профессиональное (экономическое, юридическое) образование и специальная подготовка по менеджменту в здравоохранении, стаж работы на руководящих должностях не менее 5 лет;

- специалисты, имеющие высшее профессиональное (медицинское) образование, послевузовское профессиональное образование и (или) дополнительное профессиональное образование и сертификат специалиста по специальности в соответствии с Квалификационными требованиями к специалистам с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения, утверждаемыми в установленном порядке, стаж работы по специальности не менее 5 лет;
- специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по специальности «Медико-профилактическое дело», послевузовское и (или) дополнительное профессиональное образование и сертификат специалиста по специальности в соответствии с Квалификационными требованиями к специалистам с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения, утверждаемой в установленном порядке, без предъявления требований к стажу работы;
- инженеры по охране труда;
- врачи лечебных специальностей ЛПМО.
- 

**Трудоемкость обучения:** 72 академических часа

**Режим занятий:** 6 академических часов в день.

**Форма обучения:** очная с использованием дистанционных образовательных технологий.

| №<br>п\п  | Название темы рабочей программы                           | Трудоёмкость<br>(акад. час.) | Формы обучения |     |         |            |    | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|---|---|------------------------------|----------------|-----|---------|------------|----|-------------------------|----------------|
|   |   |                              | Лекции         | ОСК | СЗ и ПЗ | Стажировка | ДО |                         |                |
| <b>Рабочая программа учебного модуля 1 «Лазерная медицинская техника»</b> |   |                              |                |     |         |            |    |                         |                |
| 1   | Низкоинтенсивные лазеры в диагностике заболеваний         | 18                           | 4              | –   | 8       | –          | 6  | ПК-4<br>ПК-20<br>ПК-21  | П/А            |
| 1.1   | Оптические свойства тканей организма. Хромофоры биотканей | 6                            | 2              | –   | 4       | –          | –  |                         | Т/К            |
| 1.2   | Лазерная спектральная диагностика                         | 6                            | –              | –   | –       | –          | 6  |                         | Т/К            |
| 1.2.1   | Диодный газоанализатор в биоанализе                       | 6                            | –              | –   | –       | –          | 6  |                         | Т/К            |
| 1.3   | Томография как метод диагностики заболеваний              | 6                            | 2              | –   | 4       | –          | –  |                         | Т/К            |
| 1.3.1   | Лазерная оптическая томография                            | 2                            | –              | –   | 2       | –          | –  |                         | Т/К            |

| №<br>n\п | Название темы рабочей программы                                   | Трудоёмкость<br>(акад. час.) | Формы обучения |     |           |            |    | Формируемые компетенции         | Форма контроля |
|----------|---|------------------------------|----------------|-----|-----------|------------|----|---------------------------------|----------------|
|          |   |                              | Лекции         | ОСК | СЗ и ПЗ   | Стажировка | ДО |                                 |                |
| 1.3.1.1  | Рассеяние излучения микроструктурами ткани. Анизотропия рассеяния | 1                            | –              | –   | 1         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.1.2  | Лазерное детектирование объекта в мутной среде                    | 1                            | –              | –   | 1         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.2    | Оптическая когерентная томография (ОСТ)                           | 2                            | 1              | –   | 1         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.2.1  | Широкополосная интерферометрия                                    | 0,5                          | –              | –   | 0,5       | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.2.2  | Ограничения аксиального разрешения                                | 0,5                          | 0,5            | –   | –         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.2.3  | Оптический когерентный томограф высокого разрешения               | 0,5                          | –              | –   | 0,5       | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.2.4  | Спектроскопическая оптическая когерентная томография              | 0,5                          | 0,5            | –   | –         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.3    | Диффузная оптическая томография (DOT)                             | 1                            | 0,5            | –   | 0,5       | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.3.1  | Алгоритмы восстановления изображения                              | 0,5                          | 0,5            | –   | –         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.3.2  | Диффузная оптическая люминесцентная томография                    | 0,5                          | –              | –   | 0,5       | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.4    | Терагерцовая томография и возможности ее использования            | 1                            | 0,5            | –   | 0,5       | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.4.1  | Генерация и детектирование ТГц излучения. Предельное разрешение   | 0,5                          | 0,5            | –   | –         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 1.3.4.2  | Медицинский ТГц томограф  | 0,5                          | –              | –   | 0,5       | –          | –  |                                 | Т/К            |
| <b>2</b> | <b>Лазеротерапия</b>  | <b>14</b>                    | <b>4</b>       | –   | <b>10</b> | –          | –  | <b>ПК-4<br/>ПК-20<br/>ПК-21</b> | <b>П/А</b>     |
| 2.1      | Физико-биологические основы лазерной терапии                      | 6                            | 2              | –   | 4         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 2.1.1    | Лазерное облучение крови  | 6                            | 2              | –   | 4         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 2.2      | Фотодинамическая терапия  | 8                            | 2              | –   | 6         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 2.2.1    | Фотосенсибилизаторы второго поколения. Нанотехнологии в ФДТ       | 8                            | 2              | –   | 6         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| <b>3</b> | <b>Тепловые воздействия лазерного излучения</b>                   | <b>12</b>                    | <b>4</b>       | –   | <b>8</b>  | –          | –  | <b>ПК-4<br/>ПК-20<br/>ПК-21</b> | <b>П/А</b>     |
| 3.1      | Тепловые воздействия лазерного излучения на биоткани              | 2                            | 1              | –   | 1         | –          | –  |                                 | Т/К            |
| 3.2      | Лазерная термотерапия   | 6                            | 1,5            | –   | 4,5       | –          | –  |                                 | Т/К            |

| №<br>n\п | Название темы рабочей программы                                  | Трудоёмкость<br>(акад. час.) | Формы обучения |          |            |            |          | Формируемые компетенции         | Форма контроля |
|----------|--|------------------------------|----------------|----------|------------|------------|----------|---------------------------------|----------------|
|          |  |                              | Лекции         | ОСК      | СЗ и ПЗ    | Стажировка | ДО       |                                 |                |
| 3.2.1    | Теплофизические свойства тканей. Отвод тепла кровотоком          | 2                            | 0,5            | –        | 1,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 3.2.2    | Лазерная гипертермия   | 2                            | 0,5            | –        | 1,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 3.2.3    | Кардиологический лазерный катетер                                | 2                            | 0,5            | –        | 1,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 3.3      | Лазерная фотоабляция   | 4                            | 1,5            | –        | 2,5        | –          | –        |                                 | П/А            |
| 3.3.1    | Импульсная лазерная абляция биологических тканей                 | 1                            | 0,5            | –        | 0,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 3.3.2    | Динамика абляционного факела                                     | 1                            | 1              | –        | –          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 3.3.3    | УФ и ИК абляция  | 1                            | –              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 3.3.4    | «Тепловые» и нетепловые воздействия на ткань                     | 1                            | –              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| <b>4</b> | <b>Фототермолиз</b>  | <b>6</b>                     | <b>1,5</b>     | <b>–</b> | <b>4,5</b> | <b>–</b>   | <b>–</b> | <b>ПК-4<br/>ПК-20<br/>ПК-21</b> | <b>П/А</b>     |
| 4.1      | Селективный лазерный фототермолиз                                | 6                            | 1,5            | –        | 4,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 4.1.1    | Чрезкожный (cutaneous) термолиз кровеносных сосудов              | 6                            | 1,5            | –        | 4,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 4.1.1.1  | Селективное поглощение излучения компонентами кожи               | 2                            | 0,5            | –        | 1,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 4.1.1.2  | Энергия облучения  | 2                            | 1              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 4.1.1.3  | Эпидермальное (поверхностное) охлаждение                         | 1                            | –              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 4.1.1.4  | Васкулярные (vascular) лазеры                                    | 1                            | –              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| <b>5</b> | <b>Лазерная абляция</b>  | <b>12</b>                    | <b>4,5</b>     | <b>–</b> | <b>7,5</b> | <b>–</b>   | <b>–</b> | <b>ПК-4<br/>ПК-20<br/>ПК-21</b> | <b>П/А</b>     |
| 5.1      | Лазерная абляция в жидкой среде. Ангиопластика                   | 2                            | 1              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.1.1    | Динамика пузыря. Эффективность контактной и неконтактной абляции | 2                            | 1              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.2      | Импульсные лазеры в ангиопластике                                | 2                            | 1              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.2.1    | Ограничения лазерной ангиопластики                               | 2                            | 1              | –        | 1          | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.3      | Лазерная абляция мягких тканей                                   | 2                            | 0,5            | –        | 1,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.3.1    | LASIK. Коррекция ошибок рефракции                                | 0,5                          | –              | –        | 0,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.3.2    | Оптический пробой. Фемтосекундный лазерный                       | 0,5                          | –              | –        | 0,5        | –          | –        |                                 | Т/К            |

| №<br>п\п                   | Название темы рабочей программы   | Трудоёмкость<br>(акад. час.) | Формы обучения |          |             |            |          | Формируемые компетенции         | Форма контроля |
|----------------------------|---|------------------------------|----------------|----------|-------------|------------|----------|---------------------------------|----------------|
|                            |   |                              | Лекции         | ОСК      | СЗ и ПЗ     | Стажировка | ДО       |                                 |                |
|                            | «нож» в рефракционной хирургии  |                              |                |          |             |            |          |                                 |                |
| 5.3.3                      | Фотонно-кристаллические волокна для УКИ   | 1                            | 0,5            | –        | 0,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.4                        | Лазерная абляция твердых тканей   | 2                            | 0,5            | –        | 1,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.4.1                      | Лазерная литотрипсия. Механизмы разрушения камней   | 2                            | 0,5            | –        | 1,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.4.1.1                    | Импульсный лазер на кумариновом красителе   | 1                            | –              | –        | 1           | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.4.1.2                    | FREDDY - двухдлинноволновый ND:YAG лазер в литотрипсии. Перспективные лазеры                | 0,5                          | –              | –        | 0,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.4.1.3                    | Гольмиевый лазер в урологии   | 0,5                          | 0,5            | –        | –           | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.5                        | Лазеры в стоматологии   | 2                            | 0,5            | –        | 1,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.5.1                      | Взаимодействие УФ и ИК лазерного излучения с тканями зуба                                   | 2                            | 0,5            | –        | 1,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.5.1.1                    | ER:YAG лазер. Световоды для ИК лазеров. Перспективы УКИ лазерных импульсов в лечении зубов  | 2                            | 0,5            | –        | 1,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 5.6                        | Абляция твердых тканей  | 2                            | 1              | –        | 1           | –          | –        |                                 | Т/К            |
| <b>6</b>                   | <b>Медицинские применения лазеров среднего ИК диапазона спектра. Проблемы и перспективы</b> | <b>4</b>                     | <b>1,5</b>     | <b>–</b> | <b>2,5</b>  | <b>–</b>   | <b>–</b> | <b>ПК-4<br/>ПК-20<br/>ПК-21</b> | <b>П/А</b>     |
| 6.1                        | Механизм абляции на 6.1 и 6.45 мкм  | 1                            | 0,5            | –        | 0,5         | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 6.2                        | Fel 6 мкм - прецизионный хирургический скальпель  | 1                            | –              | –        | 1           | –          | –        |                                 | Т/К            |
| 6.3                        | Медицинские применения лазеров среднего ИК диапазона спектра. Проблемы и перспективы        | 2                            | 1              | –        | 1           | –          | –        |                                 | Т/К            |
| <b>Итоговая аттестация</b> |   | <b>6</b>                     | <b>–</b>       | <b>–</b> | <b>6</b>    | <b>–</b>   | <b>–</b> |                                 | <b>Зачет</b>   |
| <b>Всего</b>               |   | <b>72</b>                    | <b>19,5</b>    | <b>–</b> | <b>46,5</b> | <b>–</b>   | <b>6</b> |                                 |                |

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДЕНО

Учебно-методическим советом  
ФГБОУ ДПО РМАНПО

«29» июня 2020 г.

протокол №12

Председатель совета

Л.В. Мельникова

(подпись) (ФИО)



**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
по теме «Лазерная спектральная диагностика»**

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации руководителей лечебно-профилактических медицинских учреждений, начальников структурных подразделений, инженеров, научных сотрудников, профессорско-преподавательского состава вузов, специалистов лечебных учреждений, работающих с аппаратурой, по теме «Лазерная медицинская техника»

**Задачи дистанционного обучения:**

– изучение газоаналитического метода диагностики развития заболеваний (диабет, рак внутренних органов, цирроз печени и др.) на более ранних стадиях.

**Описание:**

Газоаналитический метод диагностики выполняется в реальном масштабе времени. Он связан с высокочувствительным спектральным анализом газообразных молекул-биомаркеров в процессах газообмена живых организмов с окружающей средой, в частности, при респираторном дыхании. Привлекательной стороной диагностики, основанной на анализе химического состава выдыхаемого воздуха, является возможность исследовать процессы, происходящие в живом организме без вторжения в него, т.е. неинвазивно.

**Контингент обучающихся:**

- по основной специальности: врачи-хирурги;
- по смежным специальностям:

- специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по специальности «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология», послевузовское профессиональное образование и/или дополнительное профессиональное образование, сертификат специалиста по специальности «Организация здравоохранения и общественное здоровье» или высшее профессиональное (экономическое, юридическое) образование и специальная подготовка по менеджменту в здравоохранении, стаж работы на руководящих должностях не менее 5 лет;
- специалисты, имеющие высшее профессиональное (медицинское) образование, послевузовское профессиональное образование и (или) дополнительное профессиональное образование и сертификат специалиста по специальности в соответствии с Квалификационными требованиями к специалистам с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения, утверждаемыми в установленном порядке, стаж работы по специальности не менее 5 лет;
- специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по специальности «Медико-профилактическое дело», послевузовское и (или) дополнительное профессиональное образование и сертификат специалиста по специальности в соответствии с Квалификационными требованиями к специалистам с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения, утверждаемой в установленном порядке, без предъявления требований к стажу работы;
- инженеры по охране труда;
- врачи лечебных специальностей ЛПМО.

**Трудоемкость обучения:** 72 академических часа

**Режим занятий:** 6 академических часов в день.

**Форма обучения:** очная, с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

| №<br>п/п     | Разделы и темы рабочей программы                  | Трудоемкость<br>(акад. час.) | Формируемые компетенции | В том числе    |                      |                              |        |                      |
|--------------|---|------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|------------------------------|--------|----------------------|
|              |   |                              |                         | Обучение с ДОТ |                      | Обучение с отрывом от работы |        |                      |
|              |   |                              |                         | слайд-лекции   | форма и вид контроля | вебинар                      | ПЗ, СЗ | форма и вид контроля |
| 1            | Низкоинтенсивные лазеры в диагностике заболеваний | 6                            | ПК-4<br>ПК-20<br>ПК-21  | –              | Т/К                  | 6                            | –      | –                    |
| 1.2.1        | Диодный газоанализатор в биоанализе               |                              |                         |                |                      |                              |        |                      |
| <b>Итого</b> |   | <b>6</b>                     |                         | –              | –                    | <b>6</b>                     | –      | –                    |