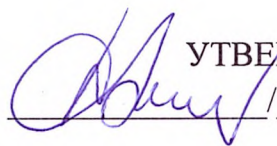


**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»**

 УТВЕРЖДАЮ: _____ /

«29» сентября 20 21 г.
Декан физического факультета МГУ
профессор Сысоев Н.Н.

**Программа профессиональной переподготовки
«Медицинская физика»**

2021 г.

Аннотация программы

Программа профессиональной переподготовки **«Медицинская физика»** предназначена для обучения специалистов, работающих на высокотехнологичном медицинском оборудовании и обеспечивающих физико-математическое сопровождение методов дистанционного радиотерапевтического лечения на пучках фотонов, электронов и протонов. Нормативный срок освоения программы 530 часов при заочной подготовке. Программа включает в себя дистанционный модуль (400 часов) и стажировку в отделении дистанционной лучевой терапии (100 часов).

Осваиваемый вид профессиональной деятельности: медицинская физика для отделений радиотерапии.

Правообладатель программы: МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д.1

© МГУ имени М.В. Ломоносова

1. Цель реализации программы

Программа профессиональной переподготовки «**Медицинская физика**» (далее – программа) предназначена для обучения специалистов, работающих на высокотехнологичном медицинском оборудовании и обеспечивающих физико-математическое сопровождение методов дистанционного радиотерапевтического лечения на пучках фотонов, электронов и протонов.

1.1. Требования к поступающим:

Лица, поступающие на обучение, должны иметь документ о получении высшего образования по следующим направлениям магистратуры или специальностям:

010900	Прикладные математика и физика
011200	Физика
011800	Радиофизика
030401	Прикладные математика и физика
030402	Физика
030403	Радиофизика
140300	Ядерные физика и технологии
140301	Физика конденсированного состояния вещества
140302	Физика атомного ядра и частиц
140303	Физика кинетических явлений
140304	Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника
140305	Ядерные реакторы и энергетические установки
140306	Электроника и автоматика физических установок
140307	Радиационная безопасность человека и окружающей среды
140308	Радиационная безопасность
140309	Безопасность и нераспространение ядерных материалов
140402	Ядерные физика и технологии
140403	Техническая физика термоядерных реакторов и плазменных установок
140404	Атомные электрические станции и установки
140502	Котло- и реакторостроение
140600	Электротехника, электромеханика и электротехнологии
140601	Электромеханика
140612	Электротехнические устройства
140613	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)
140700	Ядерная энергетика и теплофизика
140800	Ядерные физика и технологии
201000	Биотехнические системы и технологии
210100	Электроника и нанoeлектроника
210400	Радиотехника
223200	Техническая физика
510400	Физика

552500	Радиотехника
553100	Техническая физика
	направления магистратуры:
010400	Физика
010600	Физика конденсированного состояния вещества
010700	Физика атомного ядра и частиц
010800	Физика кинетических явлений
012200	Биофизика
013800	Радиофизика и электроника
013900	Фундаментальная радиофизика и физическая электроника
014000	Медицинская физика
032200	Физика
040900	Медицинская биофизика
060602	Медицинская биофизика
070400	Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника
071500	Радиофизика и электроника
651000	Ядерные физика и технологии
651100	Техническая физика

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного образца.

1.2. Нормативный срок освоения программы

Нормативный срок освоения программы составляет: 530 часов, включая все виды внеаудиторной и аудиторной (с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и самостоятельной) работы слушателей. Программа включает элементы дистанционного обучения – электронные учебные курсы, продолжительность которых составляет 400 часов.

Форма обучения – заочная.

1.3. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности по физико-математическому сопровождению методов радиотерапевтического лечения в качестве **медицинского физика**.

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 7.

2. Общая характеристика подготовки

Основная цель обучения по программе – прошедший обучение и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в сфере медицинской физики.

2.1. Образовательные результаты и структура программы

Обучение по программе предполагает освоение ВПД «Интеллектуальная деятельность, связанная с физико-математическим сопровождением методов радиотерапевтического лечения» и соответствующих профессиональных компетенций, зафиксированных в таблице 1.

Обучение по программе предполагает получение образовательных результатов, зафиксированных в таблице 1, в процессе изучения перечисленных профессиональных модулей.

Таблица 1

Результаты и структура образовательной программы

Код	Формулировка образовательного результата	Структурная единица
ПК1.1.	Разрабатывать рекомендации по техническому оснащению отделений дистанционной лучевой терапии.	ПМ «Физика дистанционной лучевой терапии»
ПК1.2.	Осуществлять контроль процесса сдачи-приемки аппаратов для дистанционной лучевой терапии.	
ПК1.3.	Разрабатывать внутренний протокол гарантии качества для аппарата дистанционной лучевой терапии.	
ПК1.4.	Осуществлять контроль и коррекцию параметров работы оборудования для дистанционной лучевой терапии в клиническом режиме.	
ПК1.5.	Планировать процедуру медицинского дистанционного облучения пациентов.	
ПК1.6.	Проводить сопровождение облучения пациента на аппаратах для дистанционной лучевой терапии.	

Промежуточные результаты программы достигаются в рамках освоения следующих учебных дисциплин, междисциплинарных курсов:

- УД0. Атомная и ядерная физика.
- УД1. Взаимодействие излучений с веществом.
- УД2. Физические основы методов дозиметрии.
- УД3. Физика ускорителей заряженных частиц.
- УД4. Радиотерапевтическое оборудование.
- УД5. Медицинская визуализация.
- УД6. Радиобиология.
- УД7. Медицинские основы лучевой терапии.

УД8. Основы организации физико-технического сопровождения радиотерапии.

УД9. Радиационная безопасность в радиотерапии.

УД11. Техника безопасности при работе с радиотерапевтическим оборудованием.

УД12. Клиническая дозиметрия.

УД13. Методы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.

УД14. Системы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.

2.2. Пояснительная записка

Выпускник по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности, в соответствии с целями программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими основными профессиональными компетенциями (ПК):

- Разрабатывать рекомендации по техническому оснащению радиотерапевтических отделений.
- Осуществлять контроль процесса сдачи-приемки аппаратов.
- Разрабатывать внутренний протокол гарантии качества.
- Осуществлять контроль и коррекцию параметров работы оборудования в клиническом режиме.
- Планировать процедуру медицинского дистанционного облучения пациентов.
- Проводить сопровождение облучения пациента.

Программа профессиональной переподготовки специалистов, отвечающих этим требованиям, основана на современных принципах компетентностного подхода к организации учебного процесса, включающего модульность программы и использование современного радиотерапевтического, аналитического и технологического оборудования, мультимедийных средств.

Образовательные задачи программы реализуются в следующих формах деятельности:

- лекции, нацеленные на получение необходимых знаний их и применения при решении практических задач;
- практические семинарские занятия, направленные на активизацию и приобретение навыков и умений решения практических и проблемных задач;
- лабораторные работы – для практических расчетов характеристик дозовых полей от различных источников ионизирующих излучений;
- специальный практикум – для освоения умений и получения опыта практической деятельности, необходимых для формирования профессиональных компетенций.

- консультации – которые выполняются на практических занятиях и во время самостоятельной работы;
- самостоятельная внеаудиторная работа направлена на приобретение навыков самостоятельного решения и реализуется в виде специальных практических заданий;
- текущий контроль за работой обучающихся осуществляется на лекционных и практических занятиях в виде самостоятельных работ для оценки степени усвоения материала, а также в виде индивидуального решения практических заданий.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
образовательной программы профессиональной переподготовки
«Медицинская физика»

Форма обучения – Заочная
 Нормативный срок обучения – 530 часов

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, междисциплинарные курсы	Всего часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов	Практики, стажировки, часов
			всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов		
1	2	3	4	5	6	7
Общепрофессиональный цикл						
ОП.00	Общепрофессиональные междисциплинарные курсы, учебные дисциплины					
УД0д.	Атомная и ядерная физика (ЭУК)*.	16	-	-	16	-
УД1д.	Взаимодействие излучений с веществом (ЭУК)*.	22	-	-	22	-
УД1.	Взаимодействие излучений с веществом.	54	36	24	18	-
УД2.	Физические основы методов дозиметрии.	40	20	10	20	-
УД3д.	Физика ускорителей заряженных частиц (ЭУК)*.	16	-	-	16	-
УД3.	Физика ускорителей заряженных частиц.	24	16	4	8	-
УД4.	Радиотерапевтическое оборудование.	20	14	4	6	-
УД5.	Медицинская визуализация.	24	16	4	8	-
УД6.	Радиобиология.	12	8	-	4	-
УД7.	Медицинские основы лучевой терапии.	36	20	-	16	-
УД8.	Основы организации физико-технического сопровождения	12	6	-	6	-

	радиотерапии.					
УД9д.	Радиационная безопасность в радиотерапии (ЭУК)*.	16			16	-
УД9.	Радиационная безопасность в радиотерапии.	16	16	6	-	-
УД11.	Техника безопасности при работе с радиотерапевтическим оборудованием.	4	2	-	2	-
УД12.	Клиническая дозиметрия.	12	6	-	6	-
УД13.	Методы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.	16	8	-	8	-
УД14.	Системы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.	20	12	8	8	-
Профессиональный цикл						
ПМ.00	Профессиональные модули					
ПМ 01	Физика дистанционной лучевой терапии	140	20	-	20	100
УД15.	Технология дистанционной лучевой терапии.	40	20	-	20	-
ПП 01.1	Практика «Клинический практикум по дистанционному облучению»	100	-	-	-	100
Всего по учебным дисциплинам и профессиональным модулям		500	200	60	200	100
Итоговая аттестация		30	-	-	-	-
Итого		530	200	60	200	100

* - Электронный учебный курс (изучается в форме дистанционного обучения)

3.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
образовательной программы профессиональной переподготовки
«Медицинская физика»

Форма обучения – Заочная

Нормативный срок обучения – 530 часов

Индекс	Элементы учебного процесса	Сроки обучения (недели)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
УД0д.	Атомная и ядерная физика (ЭУК*).	8	8											
УД1д.	Взаимодействие излучений с веществом (ЭУК).	10	12											
УД1.	Взаимодействие излучений с веществом.		20	16	18									
УД2.	Физические основы методов дозиметрии.			4	12	12	12							
УД3д.	Физика ускорителей заряженных частиц (ЭУК).	8	8											
УД3.	Физика ускорителей заряженных частиц.			8	8									
УД4.	Радиотерапевтическое оборудование.						12	8	8					
УД5.	Медицинская визуализация.							8	8	8				
УД6.	Радиобиология.						12							
УД7.	Медицинские основы лучевой терапии.						6	12	6	6	6			
УД8.	Основы организации физико-технического сопровождения радиотерапии.				6	6								
УД9д.	Радиационная безопасность в радиотерапии (ЭУК).	8	8											
УД9.	Радиационная безопасность в радиотерапии.			8	4	4								
УД11.	Техника безопасности при работе с радиотерапевтическим оборудованием.			4										

УД12.	Клиническая дозиметрия.								6	6				
УД13.	Методы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.							8	8					
УД14.	Системы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.							6	6	8				
УД15.	Технология дистанционной лучевой терапии.										40			
ПП 01.1	Практика «Клинический практикум по дистанционному облучению»											40	40	20
	Итоговая аттестация									20				10
		34	36	44	46	44	44	48	48	36	40	40	40	30
	Всего	160				166				162				42

* - Электронный учебный курс (изучается в форме дистанционного обучения)

4. Оценка качества освоения образовательной программы дополнительного профессионального образования.

Итоговая аттестация по учебным дисциплинам проводится в виде зачета, экзамена или теста.

Критерием прохождения тестового задания по каждому курсу является сумма набранных баллов за вопросы теста выше установленного порога. Решение об аттестации по дисциплине принимается в соответствии с критериями, приведенными в таблице критериев оценивания:

Количество набранных баллов, %	Решение об аттестации (с оценкой)
91-100	аттестован (отлично)
76-90	аттестован (хорошо)
50-75	аттестован (удовлетворительно)
≤ 50	не аттестован

Перечень предметов, по которым проводятся зачеты

Индекс	Элементы учебного процесса
УД0д.	Атомная и ядерная физика (ЭУК*).
УД1д.	Взаимодействие излучений с веществом (ЭУК).
УД1.	Взаимодействие излучений с веществом.
УД2.	Физические основы методов дозиметрии.
УД3д.	Физика ускорителей заряженных частиц (ЭУК).
УД3.	Физика ускорителей заряженных частиц.
УД4.	Радиотерапевтическое оборудование.
УД5.	Медицинская визуализация.
УД6.	Радиобиология.
УД7.	Медицинские основы лучевой терапии.
УД8.	Основы организации физико-технического сопровождения радиотерапии.
УД9д.	Радиационная безопасность в радиотерапии (ЭУК).
УД9.	Радиационная безопасность в радиотерапии.
УД11.	Техника безопасности при работе с радиотерапевтическим оборудованием.
УД12.	Клиническая дозиметрия.
УД13.	Методы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.
УД14.	Системы дозиметрического планирования радиотерапевтического лечения.
УД15.	Технология дистанционной лучевой терапии

* - Электронный учебный курс (изучается в форме дистанционного обучения)

По результатам зачетов по всем дисциплинам (УД0-УД15) студенты допускаются к практике ПП 01.1 Практика «Клинический практикум по дистанционному облучению» по окончании которой проводится итоговый практический экзамен.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой и успешно прошедшие все оценочные процедуры, предусмотренные программами общепрофессиональных курсов и профессиональных модулей. Решение об итоговой аттестации по программе принимается при условии успешной аттестации по всем дисциплинам.

Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и аттестацию, образовательными учреждениями выдается диплом установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительную оценку, а также лицам, освоившим часть программы, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

Для оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны обучающихся по итогам обучения проводится анкетирование обучающихся.

5. Квалификация преподавателей, участвующих в реализации программы

Реализация программы обеспечивается научно-педагогическими работниками физического факультета МГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора. Квалификация педагогических сотрудников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, утвержденного приказом Министерства социального развития и здравоохранения РФ от 11 января 2011г. №1н и профессиональным стандартам.

К чтению лекций по специальным дисциплинам привлекаются разработчики программы:

- Черняев Александр Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физического факультета МГУ;
- Климанов Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор инженерно-физического института биомедицины НИЯУ «МИФИ»;
- Розанов Владимир Викторович, доктор биологических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, профессор физического факультета МГУ;
- Близнюк Ульяна Александровна, кандидат физико-математических наук, старший преподаватель физического факультета МГУ;
- Борщеговская Полина Юрьевна, кандидат физико-математических наук, доцент физического факультета МГУ;
- Варзарь Сергей Михайлович, кандидат физико-математических наук, доцент физического факультета МГУ;
- Желтоножская Марина Викторовна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник физического факультета МГУ;

- Желтоножский В.А., доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории пучковых технологий и медицинской физики НИИЯФ МГУ;
 - Лыкова Екатерина Николаевна – ассистент физического факультета МГУ;
 - Наркевич Борис Ярославович, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории радиоизотопной диагностики ФГБУ "НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина" Минздрава России, президент АМФР;
 - Коропченко Наталья Васильевна, главный специалист ЛОСП НИИЯФ МГУ;
 - Радченко Владимир Вячеславович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий лабораторией общего и специального практикума (ЛОСП) НИИЯФ МГУ;
 - Шведун В.И. Василий Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник НИИЯФ МГУ;
 - Курнос Александр Александрович, кандидат медицинских наук, заведующий радиологическим отделением НУЗ Центральная клиническая больница №2 имени Н.А. Семашко ОАО «РЖД», доцент кафедры онкологии и лучевой терапии ГБОУ МГМСУ им. А.И. Евдокимова
 - Назаренко Алексей Витальевич, кандидат медицинских наук, заведующий радиологическим отделением ФГБУ «МНИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина» Минздрава РФ
 - Сухова Марина Юрьевна, врач высшей категории, заведующая отделением радиотерапии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ имени А.И. Бурназяна ФМБА России,
- а также преподаватели, имеющие ученую степень (звание) или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Практические занятия по дисциплинам профессионального модуля проводятся профильными специалистами, имеющими опыт клинической работы в должности медицинского физика в отделениях дистанционной лучевой терапии не менее 5 лет.

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Программа реализуется с использованием материально-технической базы физического факультета, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом.

При реализации программы может использоваться, наряду с материально-технической базой физического факультета, материально-техническая база иных структурных подразделений МГУ, а также материально-техническая база организаций, осуществляющих деятельность по профилю программы в рамках реализации договоров или соглашений о научно-образовательном сотрудничестве.

Лекционные и семинарские занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями,

обеспечивающими тематические иллюстрации, которые соответствуют рабочим программам дисциплин.

Практические занятия и стажировки проводятся с использованием современных медицинских ускорителей, средств дозиметрического контроля и фиксации пациентов, компьютерных систем дозиметрического планирования и др. радиотерапевтического оборудования.

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Реализация обеспечивается доступом каждого слушателя к базам данных и библиотечным фондам физического факультета МГУ, по содержанию соответствующих полному перечню дисциплин из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий - практикумам, практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде физического факультета МГУ, в т.ч. к электронным базам данных научной периодики и к научной литературе.