

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по учебной
и воспитательной работе

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

И. Э. Бученков

«24» мая 2021 г.

Регистрационный № УД- 634-21 /уч.

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 80 22 Медицинская физика

Профилизация Физические методы в медицине

2021 г.

И. Э. Бученков

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 80 22-2019 от 26.06.2019 и учебного плана № 115-19/уч.маг. от 18.06.2019 и 118-19/уч.маг.з. от 18.06.2019 специальности 1-31 80 22
Медицинская физика

СОСТАВИТЕЛИ:

В.П. Зорин, доцент кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, заведующий НИЛ биофизики и биотехнологии физического факультета Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 22.04 2021);

Советом факультета мониторинга окружающей среды учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 24.05 2021)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Лазерная терапия» входит в комплекс дисциплин для подготовки специалистов второй ступени в области медицинской физики, компетентных в научно-исследовательском, образовательном и медико-профилактическом видах деятельности.

Дисциплина «Лазерная терапия» относится к профессиональному циклу. Она имеет как фундаментальное, так и прикладное значение в системе медико-биологического образования. Эта дисциплина связана со следующими дисциплинами: оптика, физика лазеров, биохимия и цитология с основами гистологии.

Основная цель учебной дисциплины «Лазерная терапия»: получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Цели изучения дисциплины:

- освоение техник и методик применения лазерного излучения в физиотерапии;
- получение новых знаний и умений, приобретение специальных профессиональных практических навыков, необходимых для профессиональной деятельности в рамках практического применения лазерного излучения при различных патологических состояниях.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование способности и готовности определять показания и противопоказания к применению лазерного излучения в практической деятельности;
- формирование способности и готовности оценить формирование терапевтического эффекта при различных патологических состояниях на основании изучения современных представлений о методологии лазерной терапии;
- формирование знаний об особенностях проведения различных методик лазерной терапии;
- формирование знаний по отбору пациентов для проведения процедур с использованием лазерного излучения в практической деятельности;
- формирование знаний и умений контролировать особенности реакций систем организма на проведение лазерной терапии.

Магистрант должен владеть следующими компетенциями: готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (УК-1); готовность к управлению коллективом, толерантно воспринимать

социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (УК-2)

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основы лазерной физики, взаимодействия электромагнитного излучения с веществом;
- принципы применения лазеров для целей хирургии, терапии и диагностики;
- обладать знаниями о характеристиках лазерного излучения и основах дозиметрии, об источниках лазерного излучения;
- обладать знаниями по применению ионизирующего излучения для медицинских целей, включая медицинские приборы, использующие источники лазерного излучения;

уметь:

- интерпретировать экспериментальные результаты исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- выбирать необходимые лазерные источники для целей хирургии, терапии и диагностики;
- понимать механизмы воздействия лазерного излучения на биологические объекты;

владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования;
- навыками практического использования базовых знаний дисциплины в профессиональной области знания.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы и 108 часов.

Получение образования по очной форме включает 42 часа аудиторных занятий, из них: лекции – 28 ч, практические занятия – 14 ч.

Для заочной формы аудиторное количество часов 10, из них: лекции – 6 ч, практические занятия – 4 ч.

Форма получения высшего образования – очная и заочная.

Форма текущей аттестации по очной форме – экзамен во II семестре.

Форма текущей аттестации по заочной форме – экзамен в III семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. История применения лазеров в медицине. Физические основы работы лазеров. Принципы применения лазерных систем
Краткая история квантовой электроники: мазеры, лазеры. Принципы работы лазера. Понятия спонтанного и вынужденного излучений, поглощения. Коэффициенты Эйнштейна. Инверсная населенность уровней. Лазер – как особый источник света. Свойства лазерного излучения. Области оптического спектра электромагнитного излучения. Устройство лазера. Оптическое волокно.

Тема 2. Основные типы лазеров, применяемых в медицине. Техника безопасности при работе с лазерной аппаратурой
Основные типы лазеров, применяемых в медицине. Газовые, молекулярные, твердотельные, химические, полупроводниковые, волоконные лазеры. Общие требования безопасности при эксплуатации лазерных установок: требования к помещению, к допуску персонала. Классификация лазеров по степени опасности. Предельно допустимый уровень лазерного излучения. Защитные очки, светофильтры. Требования в аварийных ситуациях. Знаки и надписи, предупреждающие об опасности.

Тема 3. Основные физико-химические процессы и явления, наблюдаемые при воздействии лазерного излучения на биоткани. Оптические свойства биотканей
Основные явления, наблюдаемые при воздействии лазерного излучения на биоткани. Действие лазерного излучения на биологическую ткань в зависимости от энергетики облучения. Тепловые воздействия. Фотохимические воздействия. Нелинейные процессы. Оптические свойства тканей. Теплофизические свойства тканей. Оптический и термический перенос энергии.

Тема 4. Основные направления применения лазеров в медицине
Обзор основных направлений применения лазеров в медицине. Лазерная диагностика. Лазерная терапия. Фотодинамическая терапия.

Тема 5. Физико-химические и биологические основы ФДТ. Применение методов ФДТ в различных областях медицины
Фотодинамическая терапия онкологических и других заболеваний. Фотодинамическая терапия. Основные параметры, определяющие фотодинамическую терапию. Требования к источникам и фотосенсибилизаторам. Новые типы фотосенсибилизаторов и перспективы развития фотодинамической терапии.

Тема 6. Лазерные технологии в хирургии

Основные явления, наблюдаемые при воздействии лазерного излучения на биоткани. Действие лазерного излучения на биологическую ткань в зависимости от энергетики облучения. Тепловые воздействия. Лечение варикозного расширения вен с помощью диодного лазера. Эндовазальная или внутрисосудистая лазерная коагуляция вен. Осложнения и их профилактика. Лазерное лечение телеангиоэктазий.

Тема 7. Применение низкоинтенсивных лазеров в медицине

Основные механизмы низкоинтенсивного лазерного излучения. Особенности применения лазерных технологий в физиотерапии. Аппаратура для лазерной терапии. Выбор оптимальных доз. Применение НИЛИ при различных заболеваниях, методики, режимы. Применение низкоинтенсивных лазеров в медицине.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(очная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7
1	История применения лазеров в медицине. Физические основы работы лазеров. Принципы применения лазерных систем.	2	2		метод. пособие	опрос
2	Основные типы лазеров, применяемых в медицине. Техника безопасности при работе с лазерной аппаратурой	4	2		метод. пособие	опрос
3	Основные физико-химические процессы и явления, наблюдаемые при воздействии лазерного излучения на биоткани. Оптические свойства биотканей	6	2		метод. пособие	тест
4	Основные направления применения лазеров в медицине.	4	2		метод. пособие	опрос
5	Физико-химические и биологические основы ФДТ. Применение методов ФДТ в различных областях медицины.	6	2		метод. пособие	тест
6	Лазерные технологии в хирургии	2	2		метод. пособие	опрос
7	Применение низкоинтенсивных лазеров в медицине.	4	2		метод. пособие	опрос
ВСЕГО		28	14			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(заочная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7
1	История применения лазеров в медицине. Физические основы работы лазеров. Принципы применения лазерных систем.	0,5	0,5		метод. пособие	
2	Основные типы лазеров, применяемых в медицине. Техника безопасности при работе с лазерной аппаратурой	1	0,5		метод. пособие	
3	Основные физико-химические процессы и явления, наблюдаемые при воздействии лазерного излучения на биоткани. Оптические свойства биотканей	1	0,5		метод. пособие	
4	Основные направления применения лазеров в медицине.	1	0,5		метод. пособие	
5	Физико-химические и биологические основы ФДТ. Применение методов ФДТ в различных областях медицины.	1	1		метод. пособие	
6	Лазерные технологии в хирургии	0,5	0,5		метод. пособие	
7	Применение низкоинтенсивных лазеров в медицине.	1	0,5		метод. пособие	
ВСЕГО		6	4			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Занятия проводятся в том числе в интерактивной форме, позволяющей студентам лучше усваивать материал. Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции (использование проблемных ситуаций, разбор конкретных ситуаций), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемыми учебно-методическими материалами, Internet-источниками и другими источниками.

Самостоятельная работа осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм. Для самостоятельной работы студентам предлагаются реферативные задания. В рамках индивидуальных консультаций студенты обсуждают ход выполнения индивидуальных заданий.

Примерная тематика реферативных работ

1. Основные принципы применения лазеров в хирургии.
2. Особенности течения раневого процесса после воздействия на ткань излучения хирургического лазера.
3. Лазерные технологии в дерматологии.
4. Лазерные технологии в стоматологии.
5. Лазерные технологии в офтальмологии.
6. Лазерные технологии в оториноларингологии.
7. Лазерная терапия. Внутрисосудистое лазерное облучение крови.
8. Лазерная сварка ткани.
9. Фотодинамическая терапия.
10. Основные параметры, определяющие фотодинамическую терапию. Требования к источникам и фотосенсибилизаторам.
11. Новые типы фотосенсибилизаторов и перспективы развития фотодинамической терапии.

12. Спектральные методы диагностики.
13. Классификация оптических методов в оптической диагностике. Оптическая микроскопия.
14. Спектроскопические методы. Макро и микродиагностика.
15. Оптическая биопсия.

С целью диагностики знаний, умений и навыков студентов по данной дисциплине рекомендуется использовать:

- 1) контрольные работы;
- 2) реферативные работы;
- 3) устный опрос.

ЛИТЕРАТУРА***Основная***

1. Актуальные вопросы лазерной терапии. Сборник статей / под ред. С. В. Москвина. – М.–Тверь : ООО «Издательство «Триада», 2019. – 176 с.
2. Кочетков, А. В. Лазерная терапия в комплексном лечении и реабилитации больных COVID-19. Учебно-методическое пособие / А. В. Кочетков, С. В. Москвин, В. Г. Митьковский, А. Н. Александрова. – М.–Тверь : ООО «Издательство «Триада», 2020. – 24 с.
3. Кочетков, А. В. Лазерная терапия на стационарном и амбулаторном этапах реабилитации онкологических больных. Учебно-методическое пособие / А. В. Кочетков, С. В. Москвин, С. В. Стражев. – М. –Тверь : ООО «Издательство «Триада», 2020. – 24 с.
4. Лазерная терапия и профилактика широкого круга заболеваний. Методическое пособие по применению аппарата лазерной терапии РИКТА® / под ред. к.м.н. Ю. Г. Фёдорова– 2-е изд., испр. и доп. – М. : МИЛТА – ПКП ГИТ, 2018. – 258 с.
5. Москвин, С. В. Лазерная терапия в онкологии / С. В. Москвин, С. В. Стражев. – М.–Тверь : ООО «Издательство «Триада», 2020. – 960 с.

Дополнительная

6. Лучевая терапия: учебник / Г. Е. Труфанов [и др.]; под ред. Г. Е. Труфанова. – Москва : ГЕОТАР-Медиа, 2013. – 208 с.
7. Москвин, С. В. Эффективные методики лазерной терапии / С. В. Москвин, А. В. Кочетков. – М.–Тверь: Издательство «Триада», – 2016. – 80 с.
8. Москвин, С. В. Основы лазерной терапии / С. В. Москвин. – М.–Тверь : Издательство «Триада», 2016. – 896 с.
9. Тучин, В. В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях / В. В.Тучин. – Москва : Физматлит, – 2010. – 499 с.

Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)