

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИО-МЕДИЦИНСКИЕ И ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Направление/специальность подготовки	12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Специализация/профиль/программа подготовки	Лазерная техника и лазерные технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	52	26	0	26	56	0	0	56	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Малькова Наталия Юрьевна, д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИО-МЕДИЦИНСКИЕ И ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-1.1**

*знания:*

на уровне представлений:

- общих положений о месте лазеров в биологии и медицине;

- основ лазерной физики, взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, принципов применения лазеров для целей хирургии, терапии и диагностики;

на уровне понимания: многообразия и особенностей процессов взаимодействия света с веществом, особенностей его использования в тех или иных приложениях;

*умения:*

выбирать спектральный диапазон излучения и оценивать эффективность его использования для поставленных задач;

*навыки:*

расчета предельно-допустимых уровней лазерного излучения при взаимодействии с биообъектами в соответствии с действующим законодательством.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **БИО-МЕДИЦИНСКИЕ И ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ОСНОВЫ ОПТИКИ, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ, ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА, ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ, ФИЗИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений
- ПК-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
- ПК-1.3 — Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.1
4	8	<b>Раздел 1. Эколого-гигиенические проблемы лазерного излучения.</b> 1.1. Применение лазерного излучения в различных областях. Основные понятия и определения (вредный и опасный производственный фактор). 1.2. Биологическое действие лазерного излучения (общее и местное). Клинические проявления общего действия лазерного излучения. Биологические эффекты от действия лазерного излучения на глаза и кожу (органы-мишени). 1.3. Основные направления применения лазеров в биологии и медицине.	11	4	4	0	7	10
4	8	<b>Раздел 2. Специфика воздействия лазерного излучения на орган зрения.</b> 2.1 Строение и свойства глаза. Оптическая система глаза. 2.2 Факторы, ведущие к ухудшению зрения (близорукость, дальнозоркость, астигматизм), монохроматические и хроматические аберрации. 2.3 Факторы, определяющие степень поражения различных структур глаза лазерным излучением (энергетическая экспозиция, размер пятна на сетчатке, местоположения пятна на сетчатке, временные параметры излучения, длина волны, коэффициент поглощения сетчатки, спектральная зависимость коэффициента пропускания оптических сред глаза человека).	15	8	4	4	7	20
4	8	<b>Раздел 3. Специфика воздействия лазерного излучения на кожу.</b> 3.1 Строение и свойства кожи. Свойства биотканей (оптические, термические). 3.2 Взаимодействие излучения с биотканью (поглощение, отражение, рассеяние). 3.3 Реакции биоткани в зависимости от температуры (коагуляция, испарение, рассечение тканей). Глубина проникновения лазерного излучения в зависимости от длины волны.	15	8	4	4	7	30
4	8	<b>Раздел 4. Механизмы биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения.</b> 4.1 История изучения механизмов действия низкоинтенсивного лазерного излучения. 4.2 Поглощение энергии фотона внутриклеточными компонентами, стимуляция кальцийзависимых процессов, влияние на физиологические процессы на уровне организма.	21	14	4	10	7	20
4	8	<b>Раздел 5. Нормирование.</b> 5.1 Основные принципы. Дозиметрическая аппаратура. Методы проведения замеров и оценки безопасности на рабочем месте. 5.2 Расчетные методы дозиметрии лазерного излучения. Уровни лазерного облучения и лазероопасные зоны, создаваемые прямым, отраженным и рассеянным лазерным излучением.	13	6	6	0	7	10
4	8	<b>Раздел 6. Гигиена труда при работе с лазерами.</b> 6.1 Классификация лазерных источников по степени опасности. 6.2 Сопутствующие факторы, требования к эксплуатации, персоналу, помещениям защита от лазерного излучения, медицинский контроль.	33	12	4	8	21	10
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Специфика воздействия лазерного излучения на орган зрения.	Изучение влияния рассеянного лазерного излучения на функции сетчатки по состоянию световой и цветовой чувствительности	4
2	Раздел 3. Специфика воздействия лазерного излучения на кожу.	Исследование действия излучения полупроводникового хирургического лазера на кожу	4
3	Раздел 4. Механизмы биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения.	Лазерные медицинские технологии	3
4		Ознакомление с эффектами использования лазерного излучения в дерматологической и косметологической практике	2
5		Ознакомление с использованием лазеров в стоматологии, отоларингологии	2
6		Изучение эксплуатационной документации физиотерапевтических аппаратов	3
7	Раздел 6. Гигиена труда при работе с лазерами.	Расчет предельно-допустимых уровней в соответствии с действующим законодательством	4
8		Расчет уровней лазерного излучения, создаваемые отраженным и рассеянным в атмосфере излучением	4

**3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)**

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Эколого-гигиенические проблемы лазерного излучения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
2	Раздел 2. Специфика воздействия лазерного излучения на орган зрения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
3	Раздел 3. Специфика воздействия лазерного излучения на кожу.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
4	Раздел 4. Механизмы биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
5	Раздел 5. Нормирование.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
6	Раздел 6. Гигиена труда при работе с лазерами.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
7		Оформление реферата на выбранную тему	7
8		Подготовка к презентации	7
Всего за 8 семестр			56

**4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>8</b>					Реф	ДР		Контр.Р.		ДР	Реф		диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Реф – реферат;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- реферат;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. Н. Ю. Малькова, А. В. Морозов. . Лазерные технологии в медицине. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 33 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Лазеры в хирургии. М.: Медицина, 1989, 2 экз.
2. А. И. Кириллов, В. Ф. Морсков, Н. Д. Устинов. . Дозиметрия лазерного излучения. М.: Радио и связь, 1983, 1 экз.
3. А.В. Приезжев, В. В. Тучин, Л. П. Шубочкин. . Лазерная диагностика в биологии и медицине. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989, 1 экз.
4. Б. А. Красюк, Г. И. Корнеев. . Оптические системы связи и световодные датчики. Вопросы технологии. М.: Радио и связь, 1985, 3 экз.
5. В. И. Бусурин , Ю. Р. Носов. . Волоконно-оптические датчики. М.: Энергоатомиздат, 1990, 2 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://allgosts.ru> — Все ГОСТы бесплатно;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Google Chrome.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект;
3. Google Chrome.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **БИО-МЕДИЦИНСКИЕ И ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.1 Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными процессами, происходящими при использовании лазерного излучения в некоторых информационных и биомедицинских технологиях.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- реферат;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**56 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 56 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Эколого-гигиенические проблемы лазерного излучения.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) Н. Ю. Малькова, А. В. Морозов. . Лазерные технологии в медицине: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (14)	7
Итого по разделу 1		7
<b>Раздел 2. Специфика воздействия лазерного излучения на орган зрения.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Н. Ю. Малькова, А. В. Морозов. . Лазерные технологии в медицине: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (16.5) А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4.1)	7
Итого по разделу 2		7
<b>Раздел 3. Специфика воздействия лазерного излучения на кожу.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3-4) Н. Ю. Малькова, А. В. Морозов. . Лазерные технологии в медицине: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (16.1-16.4)	7
Итого по разделу 3		7
<b>Раздел 4. Механизмы биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Н. Ю. Малькова, А. В. Морозов. . Лазерные технологии в медицине: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (16)	7
Итого по разделу 4		7
<b>Раздел 5. Нормирование.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Н. Ю. Малькова, А. В. Морозов. . Лазерные технологии в медицине: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (приложение) А.В. Приезжев, В. В. Тучин, Л. П. Шубочкин. .	7

	Лазерная диагностика в биологии и медицине: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989 (1.3)	
Итого по разделу 5		7
<b>Раздел 6. Гигиена труда при работе с лазерами.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	. Лазеры в хирургии: М.: Медицина, 1989 (все) В. И. Бусурин, Ю. Р. Носов. . Волоконно-оптические датчики: М.: Энергоатомиздат, 1990 (все) Б. А. Красюк, Г. И. Корнеев. . Оптические системы связи и световодные датчики. Вопросы технологии: М.: Радио и связь, 1985 (все) А. И. Кириллов, В. Ф. Морсков, Н. Д. Устинов. . Дозиметрия лазерного излучения: М.: Радио и связь, 1983 (все)	7
Оформление реферата на выбранную тему	А.В. Приезжев, В. В. Тучин, Л. П. Шубочкин. . Лазерная диагностика в биологии и медицине: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989 (1.3) Н. Ю. Малькова, А. В. Морозов. . Лазерные технологии в медицине: СПб.БГТУ	7
Подготовка к презентации	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (Приложение)	7
Итого по разделу 6		21

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- реферат;
- контрольная работа;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Реферат

##### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Мощные лазеры для стоматологии
2. Мощные лазеры для косметологии
3. Мощные лазеры для офтальмологии
4. Низкоинтенсивные лазеры для стоматологии
5. Низкоинтенсивные лазеры для косметологии
6. Низкоинтенсивные лазеры для офтальмологии
7. Эндохирургические лазерные установки.
8. Использование лазеров в криминалистике.
9. Использование лазеров в судебных экспертизах.
10. Диагностические лазерные установки.
11. Лазеры для фотодинамической терапии.

Объем реферата не менее 12 стр. Обязательно использование не менее 3 научных источников, опубликованных за последние 10 лет. Обязательно использование электронных баз данных. Процедура защиты реферата проходит в форме выступления с устной и мультимедийной презентацией с последующим групповым обсуждением и ответами на вопросы преподавателя.

#### Контрольная работа

Оценка вычисляется исходя из процента правильных ответов

#### Дифференцированный зачет

Необходимым условием получения зачета является выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой. Зачет включает в себя ответ на теоретические вопросы.

Оценка «зачтено-отлично» выставляется при развернутых и точных ответах на 2 теоретических вопроса.

Оценка «зачтено-хорошо» выставляется при точном и полном ответе на 1-ый теоретический вопрос, и неточном ответе на 2-ой теоретический вопрос.

Оценка «зачтено-удовлетворительно» выставляется либо при правильном ответе на один теоретический вопрос.

Оценка «не зачтено» выставляется при неправильных ответах на теоретические вопросы.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.1	
4	8	Раздел 1. Эколого-гигиенические проблемы лазерного излучения.	11	4	4	0	7	10	Реферат
4	8	Раздел 2. Специфика воздействия лазерного излучения на орган зрения.	15	8	4	4	7	20	Реферат
4	8	Раздел 3. Специфика воздействия лазерного излучения на кожу.	15	8	4	4	7	30	Реферат
4	8	Раздел 4. Механизмы биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения.	21	14	4	10	7	20	Реферат
4	8	Раздел 5. Нормирование.	13	6	6	0	7	10	Реферат, Контрольная работа
4	8	Раздел 6. Гигиена труда при работе с лазерами.	33	12	4	8	21	10	Реферат
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100	
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100	

## Оценочные материалы по дисциплине БИО-МЕДИЦИНСКИЕ И ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

**ПК-1.1 - Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что нужно предусмотреть в помещении, в котором устанавливаются несколько лазерных установок?

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте диапазоны длин волн с названиями этих диапазонов

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1) от 380 до 750 нм      | А) Ближний ИК             |
| 2) от 100 до 450 нм      | Б) Видимый диапазон       |
| 3) от 755 до 1400 нм     | В) УФ                     |
| 4) от 1400 нм до 100 мкм | Г) Дальний ИК             |
|                          | Д) Рентгеновский диапазон |

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте единицы измерения и характеристику

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) Облученность              | А) Ватт на метр              |
| 2) Энергетическая экспозиция | Б) Ватт на метр в квадрате   |
| 3) Энергия импульса          | В) Джоуль                    |
|                              | Г) Джоуль на метр в квадрате |
|                              | Д) Ватт на метр              |

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в порядке увеличения глубины проникновения в ткани человека диапазоны оптического излучения

- 1) ИК
- 2) УФ
- 3) Видимый диапазон

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дать определение лазеров четвертого класса опасности.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Принцип интерферометрии Майкельсона используется в:

- а) спектроскопии диффузно отраженного излучения;
- б) спектроскопии упругого рассеяния;
- в) оптической когерентной томографии;
- г) конфокальной визуализации.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Диапазон длин волн, применяемый, как правило, для удаления татуировки:

- а) 630...1100 нм;
- б) 200...1200 нм;
- в) 400...1300 нм;
- г) 600...800 нм.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

6. Одно из наиболее важных применений фотохимического эффекта в лазерной терапии в:

- а) фототермической терапии;
- б) фотодинамической терапии;
- в) фотомеханической терапии;
- г) фотокоагуляции.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Для каких органов-мишеней проводится замер и оценка уровней лазерного излучения на рабочем месте

**Варианты ответа**

- А) Сердце
- Б) Печень
- В) Почки
- Г) Глаза
- Д) Кожа

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие коллективные средства защиты используются при повышенных уровнях лазерного излучения на рабочем месте.

**Варианты ответа**

- А) Очки;
- Б) Блокировка
- В). Маски
- Г). Шторы
- Д) Затворы

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Катаракта может образоваться при работе с повышенными уровнями излучения длиной волны

- А) свыше 3000 нм
- Б) до 300 нм
- В) 300-325нм



Г) 325-1150 нм

Д) 1150-1800 нм

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Вами будет выполняться некоторая работа с источником лазерного излучения. Какие меры безопасности нужно предпринять и в каком порядке, для обеспечения защиты от воздействия лазерного излучения для себя и окружающих?

А) Надеть защитные очки

Б) На входной двери помещения повесить табличку "Внимание лазерное излучение!"

В) Обеспечить блокировку попадания излучения на входную дверь

Г) Закрыть отражающие поверхности и окна (при наличии) на уровне лазерного и излучения матовыми малоотражающими материалами

Д) Надеть халат при работе с излучением, воздействующим на ткани человека