

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
биофизики и биотехнологии  
В.Г. Артюхов

23.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
ФТД.02 Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной  
практике

1. Шифр и наименование специальности: 30.05.03 Медицинская кибернетика
2. Специализация:
3. Квалификация выпускника: врач-кибернетик
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: биофизики и биотехнологии медико-биологического факультета
6. Составители программы:  
Путинцева Ольга Васильевна, доктор биол. наук, доц.
7. Рекомендована: научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол № 5 от 23.06.2021 г.
8. Учебный год: 2025/2026                      Семестр(-ы): 9

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- знакомство с современным методом экспериментальной и клинической медицины – методом АУФОК (аутоотрансфузии УФ-облученной крови), его теоретическими основами, применением в лечебной практике;
- формирование у обучающихся научных знаний о принципах, закономерностях и механизмах действия оптического диапазона электромагнитных волн на процессы функционирования организма человека на системном, органном, клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях.

*Основные задачи дисциплины:*

- подготовка будущих врачей-биофизиков к осуществлению ими систематизированных и грамотно построенных научных и медико-биологических исследований в практическом здравоохранении и научных учреждениях.
- знакомство с аппаратурой и методикой проведения экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови;
- изучение молекулярно-клеточных механизмов терапевтических эффектов метода АУФОК;
- формирование научных представлений о механизмах взаимодействия УФ-излучения с биологически важными соединениями и физико-химическими основами фотобиологических процессов;
- формирование практических навыков применения теоретических знаний в медицинской и научно-исследовательской деятельности.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной практике» относится к факультативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (специалист).

Требования к входным знаниям: студенты должны знать основы общей биофизики, медицинской биофизики, общей иммунологии, клинической иммунологии, молекулярно-клеточные основы развития патологий.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен организовывать и проводить научные исследования в области здравоохранения.	ПК-5.1	Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	Знает: основные современные методы исследования и аппаратуру, используемые в области медицины и биологии. Умеет: применять основные современные методы исследования и аппаратуру для проведения фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований в области медицины и биологии. Владеет: теоретическими основами современных методов исследования и техникой работы с современной аппаратурой.
		ПК-5.2	Выполняет прикладные и поисковые	Знает: основы выполнения прикладных и поисковых научных исследований и разработки в области медицины и

			научные исследования и разработки в области медицины и биологии	биологии. Умеет: выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии Владеет навыками использования прикладных и поисковых научных исследований и разработки в области медицины и биологии
--	--	--	---	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час) — 2 з.е./ 72 час.**

**Форма промежуточной аттестации** *зачет*

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			№ 9	№ семестра	...
Аудиторные занятия		32	32		
в том числе:	лекции	16	16		
	практические	-	-		
	лабораторные	16	16		
Самостоятельная работа		40	40		
в том числе: курсовая работа (проект)		-	-		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)		зачет			
Итого:		72	72		

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения	Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения. Поглощение света: основные законы, правила, понятия и определения. Энергетические и световые характеристики УФ-диапазона оптического излучения. Источники УФ-излучения. Особенности УФ-излучения как биологического фактора.	
1.2	Физико-химические основы фотобиологических процессов.	Физико-химические основы фотобиологических процессов. Взаимодействие квантов света с биологически важными соединениями. Основные фотофизические и фотохимические превращения биосистем. Классификация фотобиологических реакций. Действие УФ-излучения на белки. Действие УФ-излучения на нуклеиновые кислоты. Действие УФ-излучения на липиды.	
1.3	Метод экстракорпорального ультрафиолетового	История применения ультрафиолетового облучения крови. Положительные и отрицательные эффекты,	

	облучения крови.	вызываемые УФ-излучением. Метод аутоотрансфузий УФ-облученной крови. Аппаратура и методика проведения экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови. Способы ультрафиолетового облучения крови. Дозиметрический контроль при ультрафиолетовом облучении крови. Дезинфекция и стерилизация аппаратуры для УФ-облучения крови.	
1.4.	Терапевтическое применение метода АУФОК в различных направлениях медицины.	Применение УФОК при лечении больных с гнойно-воспалительными заболеваниями. Применение УФОК при лечении больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Применение УФОК при лечении больных с сахарным диабетом. Применение УФОК при лечении заболеваний органов зрения. Применение УФОК в гинекологии и сексопатологии. Применение УФОК в дерматологии. Применение УФОК в онкологии. Применение УФОК при лечении больных с эндогенными отравлениями. Применение УФОК при лечении больных с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки. Применение УФОК для профилактики и лечения осложнений при восстановительных операциях. Применение УФОК при костно-пластических операциях. Фотогемотерапия в наркологии.	
1.5	Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК.	Влияние УФ-излучения на физико-химические характеристики и функциональные свойства эритроцитов, свободного и внутриэритроцитарного гемоглобина. Вклад гемоглобина в процессы оксигенации УФ-облученной крови.	
1.6	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета	УФ-свет и гуморальное звено врожденного иммунитета. Структурно-функциональное состояние системы комплемента крови доноров и больных после воздействия различных диапазонов и доз УФ-света. Влияние сеансов АУФОК на содержание лизоцима в сыворотке крови. УФ-свет и клеточное звено врожденного иммунитета. Функциональное состояние моноцитов и гранулоцитов доноров и больных после воздействия различных доз УФ-света.	
1.7	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета	Влияние АУФОК-терапии на количественное содержание лейкоцитов и лимфоцитов в крови больных с различной патологией. Жизнеспособность и количественное содержание лейкоцитов и их отдельных популяций после УФ-облучения цельной крови доноров. Структурно-функциональное состояние лимфоцитов доноров после воздействия различных доз УФ-света. Влияние УФ-света на липидный состав мембран лимфоцитов и процессы их пероксидного окисления. Влияние УФ-света на белковые компоненты плазматической мембраны, на структуру молекул ДНК лимфоцитов и функциональную активность лимфоцитов крови человека. УФ-свет и апоптоз лимфоцитов.	
1.8	Молекулярные механизмы сочетанного	Цитокины: классификация, свойства, функции. Интерфероны - классификация, свойства,	

	действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека	функции. Влияние нативного и УФ-облученного альфа-интерферона на антигенный профиль Т-лимфоцитов. Комбинированное действие альфа-интерферона и УФ-света на структурно-функциональное состояние Т-лимфоцитов.	
<b>2. Практические занятия – не предусмотрены</b>			
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1	Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения	Техника безопасности при работе с источниками оптического излучения. Знакомство с источниками УФ-излучения и особенностями УФ-излучения как биологического фактора.	
3.2	Физико-химические основы фотобиологических процессов.	Лабораторная работа «Действие различных диапазонов УФ-излучения на спектральные характеристики белков и нуклеиновых кислот».	
3.3	Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови.	Знакомство с методом аутотрансфузий УФ-облученной крови, аппаратурой и методикой проведения экстракорпорального УФ-облучения крови. Способы ультрафиолетового облучения крови.	
3.4	Терапевтическое применение метода АУФОК в различных направлениях медицины.	Семинар «Терапевтическое применение метода АУФОК в различных направлениях медицины»	
3.5	Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК.	Лабораторная работа «Исследование цитоархитектоники эритроцитов крови доноров, модифицированных воздействием различных диапазонов и доз УФ-света»	
3.6	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета	Лабораторная работа «Влияние УФ-облучения цельной крови доноров на функциональную активность системы комплемента»	
3.7	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета	Лабораторная работа «Исследование влияния УФ-излучения на экспрессию CD3-комплекса и молекул корецепторов CD4 и CD8 Т-лимфоцитами крови человека методами ИФА и проточной цитофлуориметрии»	
3.8	Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека	Лабораторная работа «Исследование уровня экспрессии различных рецепторов на поверхности лимфоцитов крови доноров, модифицированных УФ-светом и рекомбинантным $\alpha_{2b}$ -интерфероном»	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1. 1	Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения.	2	2	-	5	9

1. 2	Физико-химические основы фотобиологических процессов.	2	2	-	5	9
1. 3	Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови.	2	2	-	5	9
1. 4	Терапевтическое применение метода АУФОК в различных направлениях медицины.	2	2	-	5	9
1. 5	Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК.	2	2	-	5	9
1. 6	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета	2	2	-	5	9
1. 7	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета	2	2	-	5	9
1. 8	Физико-химические основы влияния УФ-излучения и цитокинов на систему иммунитета	2	2	-	5	9
Итого: 72 ч.		16	16	-	40	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Информация по учебной дисциплине «Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной практике» (основная образовательная программа высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, учебный план, рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной практике», фонды оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» ([www.moodle.vsu.ru](http://www.moodle.vsu.ru)) и в электронно-библиотечной системе ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)).

Изучение дисциплины «Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной практике» предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий и самостоятельную работу студентов.

Выполнение лабораторных работ и самостоятельная работа осуществляются с использованием конспектов лекций и учебных пособий: согласно указанному списку (п.15). На лабораторных занятиях студенты в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. В ходе лабораторных студенты приобретают навыки проведения эксперимента, умение интерпретировать полученные результаты, обрабатывать и представлять полученные данные. В конце практического занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии). В случаях пропуска лабораторных занятий по каким-либо причинам студент обязан его

самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования общепрофессиональной и профессиональных компетенций (ПК-5, ПК-5.1, ПК-5.2). Текущая аттестация по дисциплине «Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной практике» включает в себя подготовку рефератов и тестирование. Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является зачет.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Биофизика : учебник для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. 2-е изд. – М. : Деловая книга : Акад. Проект, 2013. – 294 с.</i>
2	<i>Гемоглобин человека в условиях воздействия различных физико-химических агентов : монография / В.Г. Артюхов и др. – Воронеж : ИПЦ Воронежского гос. ун-та, 2013. – 384 с.</i>
3.	<i>Монич В.А. Биофотоника: источники света, механизмы, экспериментальная и клиническая медицина : монография / В.А. Монич. – Н. Новгород : Изд-во Нижегородской гос. мед. Академии, 2016. – 186 с.</i>
4	<i>Практикум по биофизике / В.Г. Артюхов [и др.] : под общ. ред. В.Г. Артюхова : Воронежский государственный университет. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. – 314 с.</i>
5.	<i>Проточная цитофлуориметрия в современных биофизических исследованиях: учебно-методическое пособие /И.А. Колтаков, В.Г. Артюхов, И.А. Лавриненко. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. –115 с.</i>
6.	<i>Биофизические и клинко-диагностические основы морфофункциональной организации эритроцитов /Е.С. Баева, В.Г. Артюхов : .- Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020. – 142 с.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
7	<i>Артюхов В.Г. Биологические мембраны / В.Г.Артюхов, М.А. Наквасина.- Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.</i>
8	<i>Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем / В.Г.Артюхов, О.В.Путинцева. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1996.-- 240 с.</i>
9	<i>Владимиров Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов./ Ю.А. Владимиров, А.Я. Потапенко.– М.: Дрофа, 2006. – 285 с.</i>
10	<i>Владимиров Ю.А. Лекции по медицинской биофизике: учеб. пособие / Ю.А. Владимиров, Е.В. Проскурнина. – М.: Академкнига, 2007. – 432 с.</i>
11	<i>Дронова Т.Г., Карандашов В.И. Фотогемотерапия в наркологии. – М. : Медицина, 2008. – 152 с.</i>
12	<i>Карандашов В.И. Ультрафиолетовое облучение крови / В.И.Карандашов, Е.Б.Петухов. – М.: Медицина. – 1997. – 200 с.</i>
13	<i>Фотобиология и мембранная биофизика / под ред. И.Д. Волотовского. – Минск: Технопринт, 1999. – 352 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
-------	--------

14	ЭБС Электронная библиотека технического вуза. – URL: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
15	ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
16	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
17	ЭБС «Издательства «Лань». - URL <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>
18	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке Национальной медицинской библиотеки США - URL <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Биофизика : учебник для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. 2-е изд. – М. : Деловая книга : Акад. Проект, 2013. – 294 с.</i>
2	<i>Практикум по биофизике / В.Г. Артюхов [и др.] : под общ. ред. В.Г. Артюхова : Воронежский государственный университет. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. – 314 с.</i>
3	<i>Проточная цитофлуориметрия в современных биофизических исследованиях: учебно-методическое пособие /И.А. Колтаков, В.Г. Артюхов, И.А. Лавриненко . - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. –115 с.</i>
4	<i>Биофизические и клинко-диагностические основы морфофункциональной организации эритроцитов /Е.С. Баева, В.Г. Артюхов : . - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020. –142 с.</i>
5	<i>Путинцева О.В. Фотоиммунология : учебное пособие / О.В. Путинцева, В.Г. Артюхов. – ИПЦ Воронежского гос.ун-та. – 2011. – 49 с.</i>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при реализации дисциплины:

- информационно-коммуникационные технологии консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной среды и ДОТ (электронный УМК на платформе "Электронного университета");
- информационные технологии (доступ в Интернет);
- развивающие проблемно-ориентированные технологии;
- личностно-ориентированные технологии (создание индивидуальных образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений);
- рефлексивные технологии, позволяющие студенту осуществлять самоанализ полученных результатов.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы  
Электронная библиотека «Консультант студента»

<http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/biochemistry.html>

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.



## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа  Специализированная мебель, Проектор EpsonEMP-X52, ноутбук SamsungNP-RV410 S01R с возможностью подключения к сети «Интернет», WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, Google Chrome	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 365
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации)  Специализированная мебель, лабораторная посуда, рН-метр портативный HI83141, микроскопы Микмед, Спектрофотометр ПЭ-54-00 УФ, программно-методический комплекс биохимиллюм.анализа, центрифуга Eppendorf, шейкер-инкубатор для планшета Elmi SHAKER ST 3	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 61

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	1.1.Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения. 1.2. Физико-химические основы фотобиологических процессов. 1.3 Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови. 1.4 Терапевтическое применение метода АУФОК в различных направлениях медицины. 1.5 Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК 1.6 Физико-химические	ПК-5 Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии.	ПК-5.1 Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии  ПК-5.2 Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	Устный опрос/подготовка рефератов /тесты

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета 1.7 Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета 1.8 Физико-химические основы влияния УФ-излучения и цитокинов на систему иммунитета			

Промежуточная аттестация

форма контроля –зачет

КИМ

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного собеседования рефератов и тестирования. Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### Примеры тем практико-ориентированных рефератов

1. Аппаратура, необходимая для проведения АУФОК-терапии в клинических условиях.
2. О методах исследования структурно-функционального состояния фотомодифицированных иммунокомпетентных клеток.

#### Примеры тестовых заданий

Часть А. Выберите один правильный ответ

1. Границы оптического диапазона электромагнитного излучения занимают область:
  - а) 400 – 750 нм;
  - б) 10 нм – 100 нм;
  - в) 20 – 300 нм
  - г) 100 – 500 нм.
2. Ультрафиолетовая область спектра включает свет с длинами волн:
  - а) 1 мкм – 1 мм;
  - б) 400 – 780 нм;
  - в) 1 – 400 нм;
  - г) 1 - 3 мкм.
3. Энергия квантов УФ-излучения составляет:
  - а) 3,06 – 1,59 эВ;
  - б) 1,24 – 0,0012 эВ; в)
  - г) 1240 -3,1 эВ.
4. Максимум спектра поглощения ДНК равен:
  - а) 190 нм;

- б) 280 нм;
- в) 260 нм;
- г) 628 м.

Часть Б. Выберите **три** правильных ответа

1. В медицине УФ-излучение принято делить на спектральные диапазоны:
  - а) УФ-Е (1 – 100 нм);
  - б) УФ-А (315 -400 нм);
  - в) УФ-В (280 -315 нм);
  - г) УФ-С (100-280нм);
  - д) УФ-Д (650-750 нм).
2. УФ-С излучение обладает:
  - а) низкой биологической активностью;
  - б) не взаимодействует с белковыми молекулами;
  - в) высокой биологической активностью;
  - г) ионизирующим действием;
  - д) способностью повреждать молекулы белков, нуклеиновых кислот и фосфолипидов.
3. Фотоакцепторами в УФ-области спектра являются:
  - а) ароматические аминокислоты;
  - б) пептидные группы;
  - в) кислород в растворе;
  - г) белки;
  - е) углеводы.

*Критерии оценки:*

«Отлично» – материал в полной мере раскрывает тему, студент отвечает на все дополнительные вопросы, свободно владеет материалом.

«Хорошо» – материал раскрывает тему, но требует дополнений, студент отвечает на все дополнительные вопросы; опираясь на текст.

«Удовлетворительно» – материал раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при ответе.

«Неудовлетворительно» – материал не раскрывает тему, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов/ – работа не отвечает на поставленный вопрос, неверно истолкованы термины, не затронуты ключевые вопросы темы, студент не владеет материалом.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### **Перечень вопросов к зачету:**

1. Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения.
2. Энергетические и световые характеристики УФ-диапазона оптического излучения.
3. Источники УФ-излучения.
4. Поглощение света: основные законы, правила, понятия и определения.
5. Особенности УФ-излучения как биологического фактора.
6. Физико-химические основы фотобиологических процессов.
7. Взаимодействие квантов света с биологически важными соединениями.
8. Основные фотофизические и фотохимические превращения биосистем.
9. Классификация фотобиологических реакций.
10. Действие УФ-излучения на белки.
11. Действие УФ-излучения на нуклеиновые кислоты.
12. Действие УФ-излучения на липиды.
13. История применения ультрафиолетового облучения крови.
14. Положительные и отрицательные эффекты, вызываемые УФ-излучением.


15. Метод аутоотрансфузий УФ-облученной крови.
16. Аппаратура и методика проведения экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови.
17. Способы ультрафиолетового облучения крови.
18. Дозиметрический контроль при ультрафиолетовом облучении крови.
19. Дезинфекция и стерилизация аппаратуры для УФ-облучения крови.
20. Терапевтическое применение метода АУФОК в различных направлениях медицины.
21. Применение УФОК при лечении больных с гнойно-воспалительными заболеваниями.
22. Применение УФОК при лечении больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.
23. Применение УФОК при лечении больных с сахарным диабетом.
24. Применение УФОК при лечении заболеваний органов зрения.
25. Применение УФОК в гинекологии и сексопатологии.
26. Применение УФОК в дерматологии.
27. Применение УФОК в онкологии.
28. Применение УФОК при лечении больных с эндогенными отравлениями.
29. Применение УФОК при лечении больных с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки.
30. Применение УФОК для профилактики и лечения осложнений при восстановительных операциях.
31. Применение УФОК при костно-пластических операциях.
32. Фотогемотерапия в наркологии.
33. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК.
34. Влияние сеансов АУФОК на реологические свойства крови.
35. Влияние УФ-излучения на физико-химические характеристики эритроцитов крови.
36. Влияние УФ-излучения на физико-химические и функциональные свойства свободного и внутриэритроцитарного гемоглобина.
37. Вклад гемоглобина в процессы оксигенации УФ-облученной крови.
38. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета.
39. УФ-свет и гуморальное звено врожденного иммунитета.
40. Структурно-функциональное состояние системы комплемента крови доноров и больных после воздействия различных диапазонов и доз УФ-света.
41. Влияние сеансов АУФОК на содержание лизоцима в сыворотке крови.
42. УФ-свет и клеточное звено врожденного иммунитета.
43. Функциональное состояние моноцитов и гранулоцитов доноров и больных после воздействия различных доз УФ-света.
44. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета.
45. Влияние АУФОК-терапии на количественное содержание лейкоцитов и лимфоцитов в крови больных с различной патологией.
46. Жизнеспособность и количественное содержание лейкоцитов и их отдельных популяций после УФ-облучения цельной крови доноров.
47. Структурно-функциональное состояние лимфоцитов доноров после воздействия различных доз УФ-света.
48. Влияние УФ-света на липидный состав мембран лимфоцитов и процессы их пероксидного окисления.

49. Влияние УФ-света на белковые компоненты плазматической мембраны лимфоцитов.  
50. Влияние УФ-света на структуру молекул ДНК лимфоцитов.  
51. УФ-свет и апоптоз лимфоцитов.

**Пример контрольно-измерительных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине ФТД. 02. Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной практике**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
биофизики и биотехнологии

 В.Г. Артюхов

23.06.2021

Направление подготовки	30.05.03 Медицинская кибернетика
Дисциплина	ФТД.02 Физико-химические аспекты использования АУФОК в лечебной практике
Курс	5
Форма обучения	очная
Вид контроля	зачет
Вид аттестации	промежуточная

**Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Особенности УФ-излучения как биологического фактора.
2. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета.

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Путинцева

**Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации**

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание стандартных операционных процедур и этических аспектов по основным видам работ, производимых при выполнении научных и медико-биологических исследований;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение составлять рабочий план медико-биологического исследования, организовывать рабочее место;
- 5) иметь навыки работы с основными техническими средствами поиска научно-медико-биологической информации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется шкала: «зачтено», «незачтено»  
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания. Умеет творчески применять полученные теоретические познания на практике в новой, нестандартной ситуации, умеет переносить в новую ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности. Студент умеет анализировать (разложить целое на компоненты), умение синтезировать (собрать из компонентов целое, новой знание, сделать вывод), умение дать оценку знанию, оценить значение. Последовательность действий студента достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано. В полном объеме владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт. В целом Обучающийся способен выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>	<i>Повышенный уровень</i>	зачтено
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов. Студент проявляет умение применять на практике полученной им теоретические данные в простейших (алгоритмизированных) заданиях, решает типовые, стандартные задачи с использованием усвоенных законов и правил.</p> <p>Студент умеет преобразовать, интерпретировать материал, предложить следствия, предвидеть результаты.</p> <p>Выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно. В целом обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности.</p>	<i>Базовый уровень</i>	зачтено
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, Обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии. Студент умеет выделять существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, вычленяет их из массы несущественного, случайного на основе их анализа и синтеза; устанавливает сходство и различие причин, вызвавших появление данных объектов и их развитие. Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно. Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен. В целом обучающийся способен проявить данную компетенцию в типовых ситуациях.</p>	<i>Пороговый уровень</i>	зачтено

Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Знания, умения, навыки фрагментарны или полностью отсутствуют. Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности.	—	незачтено
---	---	-----------

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (практико-ориентированных заданий). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы.

Критерии оценивания приведены выше.