

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Велик С.Б.



2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**КРАСИТЕЛИ И КОНТРАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА В БИМЕДИЦИНСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Направление подготовки
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки
Медицинская фотоника

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Генина Э. А.		14.09.21
Председатель НМК	Скрипаль А.В.		16.09.21
Заведующий кафедрой	Тучин В. В.		14.09.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» являются:

расширение и углубление знаний студентов по вопросам взаимодействия света с биологическими тканями;

изучение физических методов управления поглощающими свойствами биотканей, транспорта красителей и контрастных жидкостей в биотканях;

получение высшего профессионально профилированного образования в области биофизики, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности в РФ и за рубежом, обладать универсальными и предметно специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» относится к факультативным дисциплинам (ФДТ.01), читается в 6 семестре. Форма итоговой аттестации — зачёт.

В рамках учебного плана дисциплина «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» базируется на теоретических представлениях и математико-аналитическом аппарате базовых дисциплин модулей «Основы физической химии» и «Оптика» и дисциплины по выбору вариативной части «Управление оптическими параметрами биологических тканей».

Для успешного усвоения дисциплины студенты должны иметь навыки самостоятельной работы с учебными пособиями и монографической литературой, в том числе на иностранном языке, уметь осуществлять поиск в базах данных научной литературы, формулировать поисковые запросы и фильтрацию результатов поиска.

Знания, полученные при освоении дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях», полезны при выполнении студентом научно-исследовательской практики и выпускной квалификационной работы.

3. Компетентностная характеристика выпускника по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль Медицинская фотоника.

Дисциплина «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 5.1_Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Знать структуру и оптические параметры основных биологических тканей и методы управления ими; основные правила поиска и анализа литературы на заданную тему. Уметь организовать поиск литературы на заданную тему. Владеть навыками анализа оптических параметров биологических тканей на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>	<p>1.1_Б.ОПК-1. Использует знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем. 2.1_Б.ОПК-1. Употребляет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. 3.1_Б.ОПК-1. Практикует общепрофессиональные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем,</p>	<p>Знать естественнонаучную сущность управления оптическими параметрами биологических тканей; методы математического моделирования процессов распространения света в биологических тканях. Уметь привлекать соответствующий физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в построения физико-математических моделей. Владеть навыками привлечения</p>
--	--	---

	медицинских изделий.	соответствующего физико-математического аппарата для решения поставленных задач.
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	1.1_Б.ОПК-3. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. 2.1_Б.ОПК-3. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.	Знать основы планирования эксперимента. Уметь применять математический аппарат для обработки экспериментальных результатов. Владеть основными навыками работы с биологическими препаратами, современным оптическим оборудованием высокого класса, и постановки эксперимента по изучению изменения оптических параметров биологических тканей физическими методами

4. Структура и содержание дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		СРС	
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1	Раздел 1. Введение.	6	1	4			4	
2	Раздел 2 Красители в микробиологических исследованиях	6	2,3	4			4	Контрольные вопросы
3	Раздел 3 Фотодинамические красители	6	4,5	4			4	Контрольные вопросы
4	Раздел 4 Контрастные вещества в медицине	6	6,7	4			4	Контрольные вопросы
5	Раздел 5 Взаимодействие красителей и контрастных веществ с мембранами клеток и	6	8, 9	4			4	Контрольные вопросы

	коллагеновыми структурами. Фармакокинетика							
6	Раздел 6 Диффузия красителей и контрастных веществ в биологических тканях.	6	10, 11	4			4	Контрольные вопросы
7	Раздел 7 Методы измерения коэффициента диффузии. Применение оптических методов для измерения коэффициента диффузии	6	12, 13	4			4	Контрольные вопросы
8	Раздел 8 Наночастицы как контрастные вещества. Особенности взаимодействия наночастиц с биологическими тканями	6	14, 15	4			4	Контрольные вопросы
9	Текущий контроль	6	16	4			4	Отчёт по самостоятельной работе (рефераты, устное выступление)
14	Промежуточная аттестация							Зачёт
15	Итого			36			36	

Содержание дисциплины

1. Введение.
2. Красители в микробиологических исследованиях
3. Фотодинамические красители
4. Контрастные вещества в медицине
5. Взаимодействие красителей и контрастных веществ с мембранами клеток и коллагеновыми структурами. Фармакокинетика
6. Диффузия красителей и контрастных веществ в биологических тканях
7. Методы измерения коэффициента диффузии. Применение оптических методов для измерения коэффициента диффузии
8. Наночастицы как контрастные вещества. Особенности взаимодействия наночастиц с биологическими тканями

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» используются следующие виды учебной работы: лекции, консультации, самостоятельная работа, демонстрация мультимедийных презентаций, дискуссии, ресурсы ЭИОС СГУ и ЗНБ СГУ.

При реализации различных видов учебной работы (лекции, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- творческие задания;
- активные и интерактивные формы проведения занятий;
- встречи с представителями российских и зарубежных компаний;
- лекции ведущих российских и зарубежных учёных.

В рамках лекционных занятий предусмотрены активные формы учебного процесса: разбор конкретных ситуаций, натурные демонстрации методов и компьютерные демонстрации с использованием интерактивных и мультимедийных технологий.

Предусмотрено взаимодействие преподаватель - студенты посредством компьютерной связи для оказания консультаций, просмотра и оценки рефератов или других заданий.

Предусмотрено посещение кратких курсов и публичных лекций ведущих российских и зарубежных учёных, а также выставок современных оптических приборов российских и зарубежных компаний, проводимых в рамках ежегодного международного Симпозиума и Школы «Saratov Fall Meeting».

Оценка качества освоения программы дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» включает текущий контроль успеваемости и итоговый зачёт.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве, предусматривается обеспечение учебно-методическими пособиями в печатном и электронном видах (<http://www.phys.msu.ru>, <http://library.sgu.ru/>, учебная литература в виде *pdf* файлов) по согласованию с преподавателем, ведущим занятия. При этом основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. Порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины, не рассмотренных на лекциях;
- подготовка рефератов;
- подготовка устного доклада с презентацией;
- Контроль выполнения осуществляется на последнем занятии раздела дисциплины в форме собеседования.

Фонд оценочных средств оформлен в качестве приложения к учебной рабочей программе дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях».

7. Данные для учёта успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	10	0	0	50	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

6 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

1. Написание реферата - от 0 до 20 баллов

2. Подготовка и представление устной презентации - от 0 до 30 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Дополнительно
Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

Проходит в виде зачёта (ответ на два вопроса в билете).

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «зачтено» оценивается от 11 до 40 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по дисциплине «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях» в зачет:

41 баллов и более	и	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 41 баллов		«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях»

а) литература:

1. Э. А.Генина, Методы биофотоники: фототерапия [Текст] : учебное пособие / Э. А. Генина ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Новый ветер, 2012. - 120 с. - ISBN 978-5-98116-149-0 (Экземпляров 21: ОХФ (2), ОХФ-ЧЗ-4 (1), ОУОЕН (18)).
2. Основы физики и биофизики [Текст] : учеб. пособие / А. И. Журавлёв [и др.] ; под ред. А. И. Журавлёва. - 2-е изд., испр. . - Москва : Мир : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 383 с.- ISBN 978-5-94774-777-5 (Экземпляров 12: ОХФ (2), ОХФ-ЧЗ-4 (1), ОУОЕН (9))
3. Оптическая биомедицинская диагностика в 2 т. / под ред. В.В. Тучина, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. В. Г. Артюхов, Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Артюхов В. Г. - Москва, Екатеринбург : Академический Проект, Деловая книга, 2015. - 295 с. - ISBN 978-5-8291-1081-9.
Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
2. М.В. Волькенштейн, Биофизика [Электронный ресурс] / М. В. Волькенштейн. - Москва : Лань, 2012. – 594 с. - ISBN 978-5-8114-0851-1.

3. Программное обеспечение: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2013; Microsoft Office 2016; Libre Office; Open Office

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Красители и контрастные вещества в биомедицинских исследованиях»

Мультимедийный проектор; ноутбук; оборудование лаборатории биофизического практикума (рефрактометры, спектрометры, оптические когерентные томографы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль "Медицинская фотоника")

Программа утверждена на заседании кафедры оптики и биофотоники от 14 сентября 2021 года, протокол №13/21.