



Пуштинский
Государственный
Естественнонаучный
Институт

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПУШТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)

ПРИНЯТО

Решением Учебно-методического совета ПушГЕНИ,
протокол № __ от «__» _____

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора

М.В. Дулясова

«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

«Биологическая спектроскопия»

Направление подготовки

06.04.01 БИОЛОГИЯ

профиль «**Биофизика и медико-биологические науки**»


Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Пушино

2021

	Должность	ФИО/подпись	Дата
Разработал		Шаталин Ю.В.	
Проверил		Хусаинова Р.А.	
Согласовал		Строганов Д.В.	
Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:		Страница из

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

Рабочая программа дисциплины «Биологическая спектроскопия»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) БИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ является ознакомление студентов с методами молекулярной абсорбционной и эмиссионной спектроскопии, используемых в научно-исследовательской работе

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы . Дисциплина включена в вариативную часть профессионального цикла магистерской программы « Биофизика и медико-биологические науки».

Дисциплина входит в состав раздела “Методы биофизического эксперимента” и направлена на формирование у студентов знаний и навыков в методах используемых для проведения физико-химических исследований. Биологическая спектроскопия связана практически со всеми профильными биологическими дисциплинами, вследствие того, что дает представление о структурных особенностях биологических объектах исследований, их количественном составе и кинетических характеристиках.

Для успешного усвоения получаемых знаний и навыков необходимо в полном объеме усвоить базовые дисциплины посвященные ознакомлению студентов со структурой веществ (неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия), взаимодействием вещества с электромагнитным излучением (общая физика, аналитическая химия), знание расчетных методов и статистического анализа (высшая математика, статистика), а также обладать компьютерной грамотностью (информатика, новые информационные технологии).


Дисциплина “Биологическая спектроскопия”, необходима в первую очередь для проведения научно-исследовательской работы, как в составе модуля “Научно-исследовательская работа”, так и в дальнейшем для проведения самостоятельных биофизических/биохимических исследований в рамках диссертационных проектов. Помимо этого данная дисциплина желательна как предшествующая для усвоения материала в рамках курса Нано материалы и нанотехнологии.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины БИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ .

В результате освоения дисциплины студенты глубоко понимают и творчески используют в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов физико-химических методов исследований в рамках магистерской программы. Студенты применяют методические основы выполнения лабораторных биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:** Основные методы обработки экспериментальных данных получаемых с помощью спектроскопии и возможности современного спектрального анализа. Включая количественный анализ на основе известных спектральных характеристик компонентов биологических препаратов (расчет концентраций, определение констант связывания, констант кислотности, скоростей реакций и др.) и качественный анализ (изменение спектральных характеристик в результате химических реакций, влияние растворителя, рН, изменение агрегатного состояния вещества и др.)

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

- Уметь:** Самостоятельно осуществлять анализ биологических образцов с использованием методов молекулярной абсорбционной и эмиссионной спектроскопии. Включая регистрацию спектров поглощения (абсорбции) и флуоресценции (спектры возбуждения и эмиссии), определение концентрации поглощающих/флуоресцирующих компонентов биологических препаратов, определение кинетических параметров ферментативных реакций, определение констант связывания и диссоциации.
- Владеть:** Основными методами анализа спектральных данных в ходе биохимических превращений субстратов в водных растворах. Включая методы дифференциальной спектроскопия, вычленение пиков численным методом (с использованием MS Excel), расчет концентрации и констант диссоциации по изобестической точке, методом градуировочного графика, методом добавок, расчет констант скоростей биохимических реакций и др. Владеть навыком работы на современных спектрофотометрах и спектрофлуориметрах с использованием специализированного программного обеспечения, сохранять и анализировать полученные данные программными средствами сторонних разработчиков.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) БИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа, из них аудиторные занятия – 8 часов, практические – 20 часов, лабораторные - 8 часов и самостоятельная работа студентов – 34 часа. Формой итогового контроля является во втором семестре – диф. зачет.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции и	Практ. занятия, семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Спектрофотометрия в УФ и видимой области. Спектрофотометры Perkin Elmer M40, Cary-100 Scan (Varian).	2	1,2	1	2		4	



Пущинский
Государственный
Естественнонаучный
Институт


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)

Положение

О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

	Закон Бугера-Ламберта-Бера. Определение концентрации компонентов в смеси. Метод калибровочных графиков. Метод добавок.							
2	Разностная и дифференциальная абсорбционная спектроскопия. Кислотно-основное равновесие. Изобестическая точка. Определение чистоты и концентрации флавоноидов и их комплексов с металлами.	2	3-4	1	2		4	
3	Определение молекулярности реакции методом непрерывного изменения концентраций. Определение структуры комплексов таксифолина с металлами переменной валентности.	2	5-6	1	4	2	4	
4	Определение концентрации метаболитов окислительного стресса (карбонильные соединения) при окислении лецитина. Свойства спектров поглощения; аддитивность; вычленение характеристических пиков; разрешение абсорбционной спектроскопии.	2	7-8	1	4	2	4	
5	Кинетика ферментативных реакций на примере работы ферментов алкогольдегидрогеназы и лактатдегидрогеназы. Определение активности фермента и скорости реакции. Окислительно-восстановительные превращения хинонов на примере окисления таксифолина.	2	9-10	2	4	2	6	
6	Флуоресцентная спектроскопия. Спектрофлуориметр SFM 25. Спектры возбуждения и испускания. Правило симметричности Левшина. Определение констант связывания на примере комплекса таксифолин-железо(II).	2	11-12	2	4	2	6	
	ИТОГО			8	20	8		
							6	Подгото вка к диф.заче

 <p>Пушкинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУШКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУШЧЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

							ту
			2				Диф.заче т
	ВСЕГО		38			34	
Всего часов/ауд. 72/34							

5. Образовательные технологии

Лекционный материал освещающий основные понятия и законы оптической спектроскопии и их применение в биологии и медицине представлен в виде презентаций.

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

Перед практической работой, для самостоятельного изучения, студентам раздаются презентации с материалами лекций, включающие в себя видеоматериал с подробными инструкциями работы с программным обеспечением спектрального оборудования, используемого в рамках данного курса. По окончании практических занятий результаты работы оформляются в виде отчета.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) БИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

а) основная литература:


1. McHale, J. L. *Molecular Spectroscopy*, Second edition.; CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, 2017.
2. Krainov, V. P.; Smirnov, B. M. *Atomic and Molecular Radiative Processes: With Applications to Modern Spectroscopy and the Greenhouse Effect*; Springer series on atomic, optical, and plasma physics; Springer: Cham, Switzerland, 2019.
3. *Molecular Spectroscopy-Experiment and Theory: From Molecules to Functional Materials*, 1st ed. 2019.; Koleżyński, A., Król, M., Eds.; Challenges and Advances in Computational Chemistry and Physics; Springer International Publishing : Imprint: Springer: Cham, 2019.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-01355-4>.
4. *Fluorescence Spectroscopy and Microscopy: Methods and Protocols*; Engelborghs, Y., Visser, A. J. W. G., Eds.; Methods in molecular biology; Humana Press ; Springer: New York, 2014.
5. Левшин Л.В., Салецкий А.М. Оптические методы исследования молекулярных систем. // М.Ж Изд-во МГУ, 1994. – 320 с.
6. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. // М.: Мир, 2003. – 263 с.
7. Mycek M.-A.(ed.), Pogue B.W.(ed.) Handbook of Biomedical Fluorescence. // New York: Marcel Dekker, Inc. 2003, 675pp.

б) дополнительная литература:

1. Banwell C.N., McCash Fundamentals of Molecular Spectroscopy. McGraw-Hill Book (Europe), 4 Ed. (Berrshire England).
2. Шаталин Ю.В. Комплексы флавоноидов с металлами переменной валентности. // Пушино: Фотон-Век, 2010, - 155 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:	Страница 5 из 6
-------------	---	-----------------

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

MS Excel, MS Office, MS PowerPoint.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Сканирующий спектрофлуориметр Cary Eclipse.
2. Спектрофотометр УФ-видимой области спектра Cary 100 Scan.
3. Спектрофлуориметр планшетный Infinite F200.

(Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины (модуля).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки _____.

Автор (ы) _____ к..б.н. Шаталин ЮА

Рецензент (ы) _____

Программа одобрена на заседании _____

(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет)

от _____ года, протокол № _____.