

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А.Л.Толстик
26 2017 г.
Регистрационный № УД-4053 /уч.

**ЛАБОРАТОРИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОФИЗИКЕ»**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий,
1-31 04 01 Физика (по направлениям)
направление специальности 1-31 04 01-01 Физика
(научно-исследовательская деятельность)**

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 04 01-2013, ОСВО 1-31 04 07-2013 и учебных планов УВО №G31-163/уч. от 30.05.2013 г., №G31-174/уч. от 30.05.2013 г. №G31-143/уч. от 30.05.2013. и №G31и-179/уч. от 30.05.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

П.М. Булай – доцент кафедры биофизики, кандидат физико-математических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биофизики физического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 15 от 02.06.2017);

Советом физического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 08.06. 2017 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной дисциплины **Лаборатория специализации «Физико-химические методы в биофизике»** разработана для специальностей 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий (специализация «Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии»), 1-31 04 01 Физика (по направлениям), направление специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

Цель учебной дисциплины – практическое освоение студентами современных физических методов анализа структуры и свойств биосистем, в частности, нанобиоматериалов. *Основная задача учебной дисциплины* – сформировать навыки использования основных физико-химических методов, изучить области применения этих методов, понимать их прикладные возможности при решении конкретных задач.

Материал курса основан на базовых знаниях и представлениях, заложенных в следующих курсах: «Общая физика», «Молекулярная биофизика», «Физика коллоидных систем».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– теоретические основы физико-химических методов, используемых в биофизике;

уметь:

– готовить растворы, препараты для исследований;

– проводить измерения и обработку экспериментальных результатов;

владеть:

– терминологией;

– базовыми навыками использования физико-химических методов.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

Академические компетенции:

1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения практических задач.

2. Владеть системным и сравнительным анализом.

3. Владеть исследовательскими навыками.

4. Уметь работать самостоятельно.

5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Социально-личностные компетенции:

1. Быть способным к социальному взаимодействию.
2. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
3. Быть способным к критике и самокритике (критическое мышление).
4. Уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

1. Применять знания теоретических и экспериментальных основ физики, современных технологий и материалов, методы исследования физических объектов, методы измерения физических величин.

2. Использовать новейшие открытия в естествознании, методы научного анализа, информационные образовательные технологии, физические основы современных технологических процессов, научное оборудование и аппаратуру.

3. Пользоваться глобальными информационными ресурсами, компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, системами автоматизированного программирования, научно-технической и патентной литературой.

4. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.

5. Применять полученные знания фундаментальных положений физики, экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследования, планирования, организации и ведения научно-исследовательской работы.

1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий,

Общее количество часов — 72; аудиторное количество часов — 42; самостоятельная работа — 30.

1-31 04 01 Физика (по направлениям), направление специальности

1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

Общее количество часов — 70; аудиторное количество часов — 42; самостоятельная работа — 28.

Занятия проводятся на 3-м курсе в 6-м семестре.

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Техника лабораторных работ

Введение, цели и задачи. Техника безопасности. Общие требования безопасности. Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности во время работы. Требования безопасности в аварийных ситуациях. Требования безопасности после окончания работ. Медицинская помощь в лаборатории. Обращение с реактивами. Дистиллированная и деминерализованная вода. Химическая посуда. Посуда общего назначения. Посуда специального назначения. Мерная посуда. Мытьё и сушка химической посуды. Механические и физические методы очистки посуды. Химические методы очистки посуды. Весы и взвешивание. Весы для грубого взвешивания. Весы для точного взвешивания. Аналитические весы. Специальные весы.

2. Техника приготовления растворов.

Введение, цели и задачи. Определения. Растворение, растворимости неорганических веществ в воде при комнатной температуре. Концентрации растворов. Массовая доля растворённого вещества. Молярная концентрация (молярность). Нормальная концентрация (нормальность). Грамм – эквивалент. Титр.

3. Потенциометрическое титрование аминокислот

Введение, цели и задачи. Электrolитическая диссоциация воды. Кислотные и основные свойства аминокислот. Кривые потенциометрического титрования. Кривые титрования полиэлектролитов. Кривые титрования биополимеров. Описание и работа pH-метра.

4. Разделение и анализ веществ методом гель-хроматографии

Введение. Хроматографический процесс. Хроматографическая зона. Классификация методов хроматографии. Газоадсорбционная хроматография. Газожидкостная хроматография. Эксклюзивная хроматография. Афинная, или биоспецифическая, хроматография. Планарная хроматография. Основные области применения хроматографии. Применение электрофореза в разделении макромолекул.

5. Методы выделения, подсчета и определения жизнеспособности клеток

Введение, цели и задачи. Общая характеристика клеток. Клеточные линии. Среды для суспензирования и культивирования клеток. Общие требования, предъявляемые к средам для суспензирования клеток. Химический состав сбалансированных буферных солевых растворов. Методы выделения клеток и получения клеточных суспензий. Общие принципы разделения клеток. Метод выделения тимоцитов крыс. Метод выделения

сплетоцитов крыс. Удаление эритроцитов. Определение количества клеток. С помощью камеры Горяева. Определение жизнеспособности клеток.

6. Методы выделения препаратов ДНК

Введение, цели и задачи. Структура и физико-химические свойства ДНК. Методы выделения ДНК. Основные этапы выделения препарата ДНК. Разрушение клеток. Центрифугирование. Депротенинизация (отделение ДНК от белка). Отделение РНК и белка от ДНК. Осаждение ДНК органическими растворителями. Материалы и оборудование для выделения препаратов ДНК.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное			
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	Техника лабораторных работ				6			[1,2]	Отчет
2	Техника приготовления растворов				6			[2,3]	Отчет
3	Потенциометрическое титрование аминокислот				6			[4,5]	Отчет
4	Разделение и анализ веществ методом гель-хроматографии				6			[4,5]	Отчет
5	Применение электрофореза в разделении макромолекул				6			[4,5]	Отчет
6	Методы выделения, подсчета и определения жизнеспособности клеток				6			[4,5]	Отчет
7	Методы выделения препаратов ДНК				6			[4,5]	Отчет
	Всего часов				42				зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

Основная

1. Инструкция по охране труда в учебных лабораториях кафедры биофизики. Мн. 2004.
2. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. М. 1973.
3. Растворы. Теория электролитической диссоциации.
<http://www.informika.ru>.
4. Мусил Я., Новакова О., Нуш К. Современная биохимия в схемах.-М.: Мир, 1961.-с.216
5. Ленинджер А. Основы биохимии. Т.1.-М.:Мир, 1985 г.-367 с.

Дополнительная

6. Методы культивирования клеток: Сборник научных трудов,-Л.: Наука. 1988.-313 с.
7. Лимфоциты: методы,- М.: Мир, 1990-393 с.
8. Новиков Д.К., Новикова В.И. Клеточные методы иммунодиагностики,- Мн.: Беларусь, 1979.- 22с.
9. Сунгуров А.Ю. Разделение и анализ клеток физическими методами,- Итоги науки и техники. ВИНТИ. Цитология,- 1985.-Т.4 - 120с.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Отчет по лабораторной работе

Рекомендации по контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется использовать отчеты по лабораторной работе по разделам дисциплины. Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Оценка каждому из отчетов должна быть не ниже 4 баллов, оценка ниже 4 баллов считается неудовлетворительной. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Контрольные мероприятия проводятся в письменной форме. Оценка каждого отчета проводится по десятибалльной шкале.

Оценка текущей успеваемости рассчитывается как среднее оценок за каждый отчет.

Текущий контроль по дисциплине (Т, максимум 10 баллов) включает отчет по каждому разделу (максимум 10 баллов по каждой).

Оценка текущего контроля
$$T = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_7}{7}$$

Итоговая аттестация по учебной дисциплине проводится в форме зачета.

Оценка зачета и оценка текущей успеваемости служат для определения рейтинговой оценки по дисциплине, которая рассчитывается как средневзвешенная оценка текущей успеваемости и зачета. Рекомендуемые весовые коэффициенты для оценки текущей успеваемости – 0,5; для зачета – 0,5.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной 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)
Молекулярная биофизика	Кафедра биофизики	Замечаний нет	Изменение не требуется протокол №15 от 02.06.2017 г.
Общая физика	Кафедра биофизики	Замечаний нет	Изменение не требуется протокол №15 от 02.06.2017 г.
Физика коллоидных систем	Кафедра биофизики	Замечаний нет	Изменение не требуется протокол №15 от 02.06.2017 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой
биофизики
академик, профессор

_____ С.Н. Черенкевич

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета
д.ф.-м.н., профессор

_____ В.М. Анищик