

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГПУ

В.В.Радыгина

« 2023 г.

Регистрационный № УД-15-03-3-2023 /уч.



## **ГЕНОМИКА И ПРОТЕОМИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по факультативной дисциплине для специальностей:**

**1-02 04 01 Биология и химия;**

**1-02 04 02 Биология и география**

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования: ОСВО 1-02 04 01-2021 для специальности Биология и химия, ОСВО 1-02 04 02-21 для специальности Биология и география утвержденных 20.04.2022 года, регистрационный № 85; учебных планов по специальностям: 1-02 04 01 Биология и химия, утвержденного 15.07.2021, регистрационный № 014-2021/у, 1-02 04 02 Биология и география, утвержденного 15.07.2021, регистрационный № 015-2021/у

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

В.П.Егорова, доцент кафедры химии и методики преподавания химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат биологических наук, доцент;  
Е.В.Васьковцев, старший преподаватель кафедры химии и методики преподавания химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой химии и методики преподавания химии  
(протокол № 4 от 21.11.2023)

Заведующий кафедрой



А.Л.Козлова-Козыревская

Советом факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»  
(протокол № 3 от 22.11.2023)

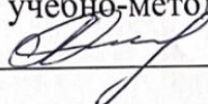
Председатель

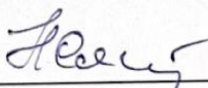


Е.В.Васьковцев

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует.

Методист учебно-методического отдела БГПУ

  
\_\_\_\_\_ Е.А.Кравченко

  
\_\_\_\_\_ Директор библиотеки БГПУ  
Н.П.Сятковская

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Факультативная дисциплина «Геномика и протеомика» предназначена для подготовки студентов по специальностям: 1-02 04 01 Биология и химия; 1-02 04 02 Биология и география.

Успехи генетики, молекулярной биологии и биохимии привели к формированию в 1990-х гг. двух новых фундаментальных дисциплин – геномики и протеомики. Термин "геномика" производный от генома – совокупности всех генов организма; – "протеомика" – производный от протеома – совокупности структурных и каталитических белков в клетке эукариот или прокариот. Обе дисциплины можно считать как бы терминологическим оформлением современного этапа развития генетики и химии белков, приближающим их к целостной клетке. И по времени возникновения, и в методологическом аспекте главенствующее значение здесь занимает геномика; протеомика базируется на геномике, являясь этапом познания живого уже на белковом уровне.

Актуальность введения факультативной дисциплины «Геномика и протеомика» обусловлена тем, что геномика и протеомика, как ветви молекулярной генетики являются наиболее стремительно развивающимися областями биологии, открывающими новые горизонты знания и дающими исключительные возможности для совершенствования и создания принципиально новых методов и технологий. Достижения молекулярной генетики позволили осуществить настоящий прорыв в молекулярной и клеточной биотехнологии, перевернув представление человека о сущности процессов реализации генетической информации и передачи наследственного материала дочерним клеткам или потомкам и вооружив его инструментами для направленного изменения генома и управления его функционированием.

**Цель дисциплины** – получение базовых знаний о реализации генетической информации в биологических системах, изучение и освоение разных подходов и методов ее анализа.

**Задачи** изучения факультативной дисциплины состоят в:

- изучении основных закономерностей хранения, передачи и реализации наследственной информации на молекулярном уровне в клетке и природе в целом;
- углублении и систематизации знаний о структуре и функциях нуклеиновых кислот и белков, а также их сложных надмолекулярных комплексов;
- формировании современных представлений о молекулярных механизмах матричных синтезов (репликации, транскрипции и трансляции), протекающих в клетке;
- ознакомлении с существующими подходами и методическими приемами, используемыми при работе с базами данных биологической направленности.

В результате усвоения программы студент должен

**знать:**

– химические основы наследственной информации, включая химическое строение и свойства нуклеиновых кислот, основные пути и механизмы реализации генетической информации;

– основные методы исследования, используемые для всестороннего изучения структуры и функций генетических детерминант, определяющих фенотипические признаки живых организмов;

**уметь:**

– находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации;

**владеть:**

– основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации;

– компьютерными программами анализа нуклеотидных и белковых последовательностей.

Всего на изучение факультативной дисциплины «Геномика и протеомика» отводится 20 аудиторных часов, из них 8 часов лекций, 12 часов практических занятий.

Форма текущего контроля – зачет.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЮДЖЕТА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

Название факультативной дисциплины	Семестр	Количество часов учебных занятий						Самостоятельная (внеаудиторная) работа	Форма текущей аттестации
		всего	аудиторных	Из них					
				лекции	практические	семинарские	лабораторные		
Геномика и протеомика	6	20	20	8	12	–	–		зачет
Всего часов		20	20	8	12	–	–		

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Геномика, её цели и задачи, место среди других биологических наук. Становление геномики как самостоятельного раздела молекулярной генетики. Основные задачи геномики. Предпосылки, возникновение и развитие геномики.

## 2. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕНОМИКИ

### 2.1 Структурно-функциональная организация генома

ДНК как основа генетической информации. Уровни структурной организации ДНК. Хроматин. Нуклеосома – структурная и функциональная единица хроматина. Уровни компактизации ДНК в хромосомах. Функции хромосом.

### 2.2 Реализация генетической информации. Молекулярные механизмы матричных синтезов

Репликация ДНК, общая характеристика и значение. Ферментные системы, принимающие участие в репликации ДНК. Транскрипция и генетический код. Особенности процесса транскрипции. Этапы и биологическое значение транскрипции. Созревание РНК: процессинг и сплайсинг. Генетический код и его характеристика. Свойства генетического кода. Биосинтез белка. Процесс трансляции. Этапы и биологическое значение трансляции.

## 3. Методы изучения геномов и протеомов. Молекулярные базы данных

Открытие полимеразной цепной реакции (ПЦР) К. Мюллисом. Общая характеристика, этапы ПЦР (денатурация, отжиг, элонгация). Секвенирование ДНК. Основные методы секвенирования ДНК (метод Максама-Гилберта и метод Сэнгера). Методы секвенирования нового поколения (*next generation sequencing, NGS*). Методы секвенирования третьего поколения (*third generation sequencing, TGS*). Принципы и методы анализа протеома: электрофоретические, хроматографические, масс-спектрометрические. Базы данных по геномике и протеомике.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА  
ФАКУЛЬТАТИВНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНОМИКА И ПРОТЕОМИКА»**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Методические пособия, средства обучения	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 курс, 6 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>		Компьютерная презентация	[1]	Конспект лекции
<b>2.</b>	<b>Молекулярно-генетические основы геномики</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Компьютерная презентация	[1] [1д] [2д]	Конспект лекции, устный опрос
2.1	Структурно-функциональная организация генома	2	2	Компьютерная презентация	[1] [2д] [3д]	Конспект лекции, устный опрос
2.2	Реализация генетической информации. Молекулярные механизмы матричных синтезов	2	2	Компьютерная презентация	[1] [3д]	Конспект лекции, устный опрос
<b>3.</b>	<b>Методы изучения геномов и протеомов</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	Компьютерная презентация, генетические базы данных	[1] [3д]	Конспект лекции, устный опрос, выполнение индивидуальных заданий
<b>Всего</b>		<b>8</b>	<b>12</b>			

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### **Основная литература:**

1. Грушевская, Г. В. Основы геномики и протеомики. Лабораторный практикум : учебное пособие / Г. В. Грушевская [и др.]. – Минск : БГПУ , 2019. – 104 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Белясова, Н. А. Биохимия и молекулярная биология / Н. А.Белясова. – Минск : Кн. Дом , 2004.– 416 с.

2. Глик, Б. Молекулярная биология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир. 2002. – 589 с.

3. Попов, В. В. Геномика с молекулярно-генетическими основами / В. В. Попов. – М. : ЛИБРОКОМ, 2014. – 314 с.

4. Демидов, А. Е. Протеомика / Е. А. Димидов, С. Е. Пельтек // Вавиловск. журн. генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. № 1. – С. 166–174.

5. Леск, А. М. Введение в биоинформатику / А. Леск. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 318 с.

6. Ребриков, Д. В. NGS: высокопроизводительное секвенирование / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский ; под общ. ред. Д. В. Ребрикова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 232 с.



## ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Структурная организация генома.
2. Биосинтез белка (трансляция).
3. Полимеразная цепная реакция.
4. Методы секвенирования ДНК: метод Сэнгера, NGS, TGS.
5. Геномные базы данных: Gen Bank, HGMD, KEGG, Une Gene, BLAST, ENSEMBL.
6. Методы анализа протеома: электрофоретические, хроматографические, масс-спектрометрические.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- устный опрос;
- тестовый контроль;
- рефераты, презентации;
- тематические доклады на практических занятиях;
- защита проекта;
- зачет.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Органическая химия	химии	Согласовано на стадии подготовки учебной программы (знакомство со структурой и физико-химическими свойствами 5- и 6-членных гетероциклических соединений)	
Биологическая химия	химии	Согласовано на стадии подготовки учебной программы (рассмотрены особенности строения нуклеопротеидных комплексов: хромосом и рибосом)	