


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский  
государственный университет, НГУ)

Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –  
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)

---

РАССМОТРЕНО  
На заседании кафедры  
естественных наук  
28.08.2018

СОГЛАСОВАНО  
УО СУНЦ НГУ  
  
И.И. Тахонов

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора СУНЦ  
НГУ  
№ 224/18 от 31.08.2018 г.  




Программа спецкурса БИОЛОГИЯ ПО ВЫБОРУ  
Преподаватель: Саблина Ольга Валентиновна, профессор, кандидат биологических наук

Новосибирск 2018

## Аннотация программы спецкурса

Биология – одна из самых быстро развивающихся наук, в которой практически каждые несколько месяцев происходят важнейшие открытия. Знания об этих открытиях и разработках (стволовые клетки, лечение и предупреждение наследственных заболеваний, СПИДа и пр.) являются необходимыми, а иногда и жизненно важными для любого человека. В учебники эти темы попадать не успевают, публикации в СМИ, как правило, крайне неграмотны. Спецкурс призван восполнить этот недостаток. Целью спецкурса является знакомство учащихся с передовыми достижениями биологических наук, с их достижениями и перспективами. В результате освоения программы учащиеся должны иметь представление о магистральных направлениях развития биологических наук, о важнейших достижениях, о месте биологии в общем русле развития наук о природе. Прослушав спецкурс, ученики должны уметь ориентироваться в современной биологии, а также отличать действительные достижения науки от недобросовестных спекуляций, разьяснять заблуждения относительно действительных и мнимых опасностей применения тех или иных открытий или технологий.

Программа спецкурса рассчитана на 54 часа

### Программа спецкурса «Биология по выбору»

#### **Введение. (2 час)**

Страницы истории биологии.

Живые системы. Сложность, открытость, эмерджентность. Определения жизни и живого.

#### **Белки и пептиды. (10 час)**

Аминокислоты. Классификация аминокислот. Понятие хиральности и хиральной чистоты. Структура белков. Уровни организации белковой молекулы. Домены, активные центры. Методы изучения белков – диализ, электрофорез.

Простые и сложные белки. Простетические группы. Нуклеопротеиды. Липопротеиды, транспорт в крови. Хромопротеиды. Гликопротеиды. Протеогликаны, пептидогликаны.

Олигопептиды, разнообразие, функции.

Ферменты. Принцип работы ферментов. Регуляция ферментативной активности. Рибозимы. Принцип работы рецепторов. Трансмембранная передача сигналов.

#### **Прокариоты. (10 час)**

Строение прокариотической клетки. Грамположительные и грамотрицательные бактерии.

Движение бактерий. Социальное поведение бактерий. Биопленки. Спорообразование у бактерий.

Многоклеточные прокариоты. Необычные бактерии.

Надцарство Археи. Двухдоменное древо жизни.

#### **Геном. (8 час)**

Отличие эукариот от прокариот. Ядро и хромосомы. Строение ядра. Ламина, ядерные поры, ядерный матрикс. Компактизация ДНК. Строение хромосомы. Теломеры. Хромосомные территории.

Понятие о кариотипе. В-хромосомы. Дифференциальные окраски хромосом. Флуоресцентная *in situ* гибридизация. ДНК-зонды. Микродиссекция. Полимеразная цепная реакция.

Гены и геномы. Размеры геномов. Геном человека. Строение гена эукариот. Сплайсинг. Альтернативные сплайсинг.

Структура генома. Повторенные последовательности. Мобильные генетические элементы. Эволюция геномов. Геномы митохондрий и хлоропластов. Митохондриальные болезни человека. Возможности их лечения.

Редактирование генома.

#### **Самоорганизация в живых системах. (8 часов)**

Понятие системы. Простые и сложные системы. Системные свойства. Траектория системы, аттрактор.

Самоорганизация в сложных системах. Бифуркации.



Гипотезы о происхождении жизни. Стадии добиологической эволюции. Автокатализ в происхождении жизни. Автокаталитические гиперциклы. Представление о пробионтах. Современные представления о возникновении эукариот.

#### **Онтогенез эукариот (12 часов)**

Эмбриональное развитие животных. Особенности раннего эмбрионального развития млекопитающих. Детерминация. Сигналы детерминации. Детерминация пола.

Дифференцировка. Роль градиентов веществ в процессе дифференцировки. Морфогены. Транскрипционные факторы. Гены, регулирующие эмбриональное развитие. Гомеостатические гены.

Перестройки генома в ходе индивидуального развития. Модификация хроматина. Диминуция хроматина. Гены иммуноглобулинов.

Метилирование ДНК. Геномный импринтинг. Инактивация X-хромосомы. Регуляторные малые РНК.

Дифференцировка клеток взрослого организма. Стволовые клетки. Перспективы использования стволовых клеток. Этические проблемы.

#### **Организм как целое. (4 часа)**

Социальное поведение клеток. Механизмы канцерогенеза. Протоонкогены и антионкогены. Причины канцерогенеза. Канцерогены, опухолевые промоторы. Происхождение онкогенных вирусов. Вирусные онкогены.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература: Конспекты лекций с презентациями PowerPoint.

б) дополнительная литература:

Г.М.Дымшиц, О.В.Саблина. Современная биология. Учебное пособие для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (профильный уровень). Новосибирск, 2011.

Г.М.Дымшиц, О.В.Саблина. Молекулярные основы современной биологии. Учебное пособие НГУ. Новосибирск, 2012 г.

Согласовано:

Зав. кафедрой

профессор Г. М. Дымшиц



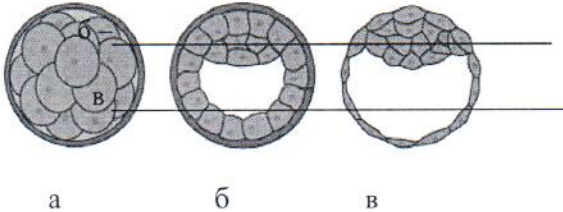
Зачет по спецкурсу, 2 семестр. Вариант 1.

I. Подписать рисунки.

1. Это стадии эмбриогенеза животного, принадлежащего классу \_\_\_\_\_

Буквами обозначены:

а – \_\_\_\_\_



2. На фотографии изображены: А – \_\_\_\_\_



Б – \_\_\_\_\_



Стрелка указывает направление \_\_\_\_\_

II. Кратко ответить на вопросы (дать определение).

1. Что такое дифференцировка?
2. Что такое геномный импринтинг?
3. Что такое апоптоз?
4. Что такое онкоген?

III. Выбрать правильные ответы.

1. Следующие типы определения пола принадлежат:

- ♀ - XX; ♂ - XY –
- ♀ - XX; ♂ - X0 –
- ♀ - ZW; ♂ - ZZ –

а) пчеле; б) утконосу; в) утке; г) кузнечнику; д) человеку; е) бабочке.

2. Какие из перечисленных ниже генов включаются в раннем эмбриогенезе? Установить последовательность их включения.

а) структурные; б) материнские; в) отцовские; г) гомеозисные; д) предковые; е) гены сегментации; ж) консервативные.

IV. Дать развернутый ответ.

1. Сигналы детерминации. Примеры.
2. Как регулируется апоптоз?
3. Что такое индуцированные плюрипотентные стволовые клетки?
4. Каковы функции белка p53?
5. Каким законам должны следовать клетки многоклеточного организма?
6. Что такое системные свойства?