

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_САБЛИНА С.Г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

УЧЕБНЫЙ КУРС

**«Введение в биологию»**

Кафедра цитологии и генетики ФЕН НГУ

**Лектор – к.б.н., профессор Н. А. Попова**

**Направление подготовки Биология**

**Профиль подготовки биология**

**Квалификация (степень) выпускника Бакалавр**

**Форма обучения Очная**

Новосибирск

2012 г.

Учебный курс «Введение в биологию» предназначен для студентов 1-го курса биологического отделения, является частью ООП по направлению подготовки «Биология». Дисциплина реализуется на факультете естественных наук Национального исследовательского университета «Новосибирский государственный университет» кафедрой цитологии и генетики ФЕН НГУ.

В состав пособия включены: программа курса лекций, структура курса, краткая аннотация тем лекций, приведен примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов, приведены примеры контрольных вопросов для блиц-тестирования по материалам лекций, при подготовке к контрольным работам и к дифференцированному зачету.

Учебный курс подготовлен в рамках реализации  
Программы развития НИУ-НГУ

Составитель: Н. А. Попова, проф.

© Новосибирский государственный университет, 2012

### Содержание

1. Аннотация рабочей программы
2. Цели освоения дисциплины
3. Место дисциплины в структуре ООП
4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
5. дисциплины
6. Структура и содержание дисциплины
7. Образовательные технологии
8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально техническое обеспечение дисциплины

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Введение в биологию» является частью ООП по направлению подготовки «Биология» на Факультете естественных наук Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный университет» (НГУ) кафедрой цитологии и генетики.

Содержание дисциплины включает в себя основные разделы науки Иммунологии, начиная с врожденного иммунитета и заканчивая механизмами приобретенного иммунитета и их регуляции. Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций: ОК-1, ОК-3, ОК-5 ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-13; профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, домашние задания, контрольные работы, консультации, сдачу зачета и самостоятельная работа студента.

Результатом прохождения дисциплины является итоговая оценка по пятибалльной шкале (дифференцированный зачет).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

**Текущий контроль.** Формой текущего контроля при прохождении дисциплины «Иммунология» является контроль посещаемости лекций, сдача заданий для самостоятельной работы, сдача домашних заданий и написание контрольных работ. Всего в течение семестра студент получает не менее 10 заданий для самостоятельной работы различной сложности.

Для того, чтобы быть допущенным к зачету, студент должен:

- в ходе обучения посетить не менее 50 % занятий;
- успешно написать три контрольных работы.

Контрольные работы пишутся строго в установленный срок, который указан в Программе занятий на текущий год. В случае отсутствия на контрольной работе по уважительной причине (наличие медицинской справки) контрольную работу можно переписать в течение недели от окончания срока действия справки.

В зависимости от работы в течение семестра студент имеет право на получение оценки без прохождения зачета (оценки-«автомата»). Для этого он должен:

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 80 % занятий;
- обязан правильно (на оценку не ниже «хорошо») написать все контрольные работы;

В случае, если хотя бы одна из контрольных работ выполнена на оценку ниже «хорошо», то студент сдает зачет на общих основаниях.

Оценка-«автомат» выводится как средняя из полученных студентом по результатам работы в семестре.

Итоговую оценку за семестр студент может получить на зачете в конце семестра, где студент имеет возможность либо повысить оценку, полученную им «автоматом», либо получить любую положительную (или неудовлетворительную) оценку в случае отсутствия у него «оценки-автомата» по результатам работы в семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2,5 зачетных единицы. Программой дисциплины предусмотрены 36 часов лекционных, 49 часов самостоятельной работы и 5 часов – контрольные работы

## **1. Цели освоения дисциплины**

**Основной целью** курса является получение студентами знаний об основных разделах биологии, о современных достижениях в области биологии.

Содержание дисциплины охватывает вводный круг вопросов по основным проблемам молекулярной биологии, биологии клетки, генетики, иммунологии. Дисциплина нацелена на формирование у студентов общекультурных компетенций ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-13; и профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6.

**Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи курса –**

- Классификация организмов. Основные макротаксоны жизни
- Вирусы – доклеточные формы жизни. Классификация вирусов. Типы взаимодействия вирусов с клеткой хозяина
- Представление в расширенном объеме основных положений молекулярной биологии
- Демонстрация основных достижений Международного проекта «Геном человека»
- Развитие биотехнологии
- Введение в вирусологию, знакомство с общими принципами организации вирусов, их взаимодействия с клеткой-хозяина. Описание новых вирусов, представляющих опасность для человека (вирусы Эбола, Марбург, атипичной пневмонии, ВИЧ и др.)

- Прокариоты и их особый домен археи
- Основные положения клеточной биологии и генетики
- Механизмы поддержания гомеостаза организма и их нарушения. Основы иммунологии и злокачественного роста
  - Протекание в клетке матричных процессов синтеза, структура клетки и функции ее органелл, законы наследования генов, сохранения генетического гомеостаза в онтогенезе, основные биотехнологические приемы для получения трансгенных и нокаутных животных, трансгенных растений и др.

Поскольку преподавателю доступен целый ряд журналов по молекулярной биологии, генетике, биотехнологии и другим разделам биологии, отечественного и зарубежного издания, курс постоянно обновляется. Улучшается методика изложения материала с использованием соответствующей иллюстрации-презентации, в том числе и интерактивной. В ходе обучения студенты интенсивно работают с литературой, в том числе и англоязычной, а так же с базами данных, располагающимися в сети Интернет.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студентов и дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены в качестве контроля успеваемости 5 контрольных работ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2,5 зачетных единиц.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Данная дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла ООП по направлению подготовки «Биология». При обучении у студентов формируются представления о классификации живых организмов, основных их группах (про- и эукариоты, вирусы), о механизмах реализации генетической информации в клетках. Для представления, какие направления в биологии являются в настоящее время наиболее актуальными, курс лекций дополняется лекциями о достижениях выдающихся ученых Сибирского отделения Российской академии наук в области биологии. Это формирует у студентов, начиная с 1 курса, знания о том, в каком Институте и какие решаются наиболее актуальные проблемы биологии, что поможет в дальнейшем в выборе специализации и направления, в области которого студент будет выполнять дипломную работу.

Дисциплина «Введение в биологию» опирается на знания, полученные студентами при обучении в старших классах общеобразовательной школы: общая биология, генетика.

Результаты освоения дисциплины «Введение в биологию» используются в следующих дисциплинах данной ООП: клеточная биология, молекулярная биология, генетика, физиология, иммунология, научно-исследовательская практика.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Введение в биологию»**

### **Общекультурные компетенции (ОК):**

- способность к творчеству, креативному и системному мышлению (ОК-1);
- способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-5);
- способность самостоятельно приобретать, в том числе и с применением информа-

ционных технологий, и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

- умение работать с компьютером на уровне пользователя и способность применять навыки работы с компьютером как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности (ОК-7);

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-9);

- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-10);

- настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей (ОК-13);

#### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- понимание современных проблем биологии сфере развития других наук (ПК-1);

- владение основами теории фундаментальных разделов биологии (ПК-2);

- способность применять основные положения молекулярной биологии, генетики, вирусологии при обсуждении проблем в других областях биологических наук, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3);

- знание истории и методологии биологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку (ПК-4);

- способность творчески применять современные компьютерные технологии для приобретения знаний (ПК-6);

По окончании изучения курса **Введение в биологию** студент должен :

- Иметь представление о структуре биополимеров, механизмах реализации генетической информации в клетках, регуляции экспрессии генов, геномах и генотипах, биотехнологии рекомбинантных ДНК, методах получения трансгенных микроорганизмов, растений и животных, о механизмах регуляции генетического гомеостаза и т.д.

- **уметь** применить полученные биологические знания в научных исследованиях, при выполнении дипломных работ, в работе научно-практических конференций, пользоваться справочными данными и базами данных, включая базы данных в сети Интернет

- **владеть** в полной мере полученными знаниями в области биологии для профессионального применения их в научно-исследовательской работе

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

**Итоговый контроль** – дифференцированный зачет по дисциплине в конце семестра

**Текущий контроль** – письменные экспресс-опросы три раза в семестре как основание для выставления оценок в ведомость контрольной недели

Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
	Лекции	Самост. работа	Контр. Работа	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
<b>1. Классификация живых организмов. Вирусы – доклеточные формы жизни. Современное состояние борьбы с вирусными заболеваниями</b>	4	3		Дом. задание
<b>2. Эукариоты и прокариоты. Археи как особый домен прокариот</b>	2	3		Дом. задание
<b>3. Структура эукариотических клеток. Эндосимбиотическая теория происхождения эукариот</b>	2	3		Дом. Задание. Подготовка к контрольной работе
<b>4. Структура и функции белков</b>	2	3	1	Дом задание
<b>5. Структура и функции нуклеиновых кислот</b>	4	4		Дом. Задание Подготовка к контрольной работе
<b>6. Репликация и репарация ДНК</b>	2	4	1	Дом. задание
<b>7. Транскрипция</b>	2	3		Дом задание
<b>8. Трансляция</b>	2	4		Дом задание Подготовка к контрольной работе
<b>9. Регуляция активности генов</b>	4	4	1	Дом. задание
<b>10. Гены и геномы</b>	2	3		Дом. задание Подготовка к контрольной работе

<b>11. Манипулирование генами и геномами. Генные биотехнологии</b>	2	3	1	Дом задание
<b>Дифференцировка и ее нарушения. Причины и патогенез злокачественных опухолей</b>	2	3		Дом. задание
<b>13. Гомеостаз в живых организмах. Физиологические системы поддержания гомеостаза</b>	2	3		Дом. задание
<b>14. Иммуитет и здоровье. Парадоксы иммунитета</b>	2	3		Дом. задание Подготовка к контрольной работе
<b>15. Стволовые клетки</b>	2	3	1	Дом. задание Подготовка к зачету
<b>Итого</b>	36	49	5	

### Аннотация лекционного материала

**Лекции № 1и № 2. Классификация живых организмов. Вирусы – доклеточные формы жизни.**

Классификация организмов по источнику энергии и углерода. Фотоаутоотрофы, хемоаутоотрофы, фотогетеротрофы и хемогетеротрофы. Жизнь без солнца. Классификация организмов по сложности строения. Империя доклеточных и клеточных организмов. Классификация вирусов. Характеристика вирусов – облигатных паразитов. Типы взаимодействия вирусов с клетками хозяев. Онкогенные вирусы. Угроза вирусных инфекций и современное состояние борьбы с вирусными инфекциями в настоящее время. Вирусы, вызывающие СПИД. Вирусы Эбола, Марбург, гепатитов и др. опасные для человека.

**Лекция № 3. Эукариоты и прокариоты. Археи как особый домен прокариот**

Две империи – доклеточных и клеточных организмов, два надцарства - про- и эукариот. Царства бактерии, археи, животные, растения, грибы, протисты. Характеристика архей как особого домена прокариот. Симбиоз в «черных курильщиках». Использование ферментов экстремофильных архей для научных и практических целей.

**Лекция № 4. Структура эукариотической клетки. Эндосимбиотическая теория происхождения эукариот.**

Основные отличия в структуре про- и эукариот. Органеллы эукариотических клеток, их основные функции. Структура и функции клеточных мембран. Транспорт веществ через плазматическую мембрану. Органеллы клетки, структура и функции. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Апоптоз и некроз.

Доказательства эндосимбиотической теории происхождения эукариот.

#### **Лекция № 5. Структура и функции белков.**

Структура аминокислот, классификация аминокислот в составе белков. Феномен хиральной чистоты. Образование пептидной связи и первичной структуры полипептида. Вторичная, третичная и четвертичная конформации белков. Разнообразие модификаций полипептидных цепей. Функции белков.

#### **Лекции № 6 и № 7. Структура и функции нуклеиновых кислот**

История открытия нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Структура нуклеотидов в составе ДНК. Функции нуклеотидов как отдельных структур. Соединение нуклеотидов в первичной полинуклеотидной цепи. Фосфодиэфирная связь. Образование вторичной структуры ДНК. Нобелевская премия Френсису Крику и Джеймсу Уотсону. Принцип комплементарности и антипараллельности в структуре ДНК. А, В, Z и другие формы ДНК. Компактизация ДНК на разных уровнях структуры хроматина. Функции ДНК.

Структура РНК. Нуклеотиды в составе РНК. Образование первичной, вторичной и третичной структур РНК. Типы РНК в клетке. Функции РНК

#### **Лекция № 8. Репликация и репарация ДНК**

Принципы репликации. Репликация ДНК у про- и эукариот. Ферменты, участвующие в репликации. Субстраты для репликации. Фазы репликации. Сигналы к началу репликации. Ориджины – точки начала репликации. Репликационный глазок и репликационная вилка. Фрагменты Оказаки. Недорепликация концов хромосом. Компенсация недорепликации. Репарация ДНК. Полимеразная цепная реакция, ее использование в биологии и медицине.

#### **Лекция № 9. Транскрипция.**

Принципы транскрипции. Транскрипция у про- и эукариот. Оперонный принцип транскрипции у прокариот. Инициация транскрипции. Базальные факторы транскрипции. Энхансеры и сайленсеры. Локус контролирующие районы. Элонгация и терминация транскрипции. Созревание РНК после транскрипции. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг. Редактирование РНК.

#### **Лекция № 10. Трансляция.**

Структура про- и эукариотических рибосом. Триплетный генетический код. Свойства кода. История развития представлений о генетическом коде. Структура транспортных РНК. Дорибосомный этап в синтезе белка. Аминоацилирование, участие ферментов аминоацил-ТРНК-синтетаз (АРС-аз). Рибосомный этап в синтезе белка. Функции большой и малой субъединиц рибосомы. Посттрансляционные модификации белков. Шапероны и гаперонины. Роль нарушения конформации белка в патологии человека и животных. Феномен прионизации белков. Прионовые заболевания.

#### **Лекции № 11 и № 12. Регуляция активности генов**

Уровни регуляции генной активности. Регуляция на уровне структуры ДНК (диминуция хроматина, амплификация генов, рекомбинация генных сегментов и т.п.). Регуляция активности генов у прокариот. Полицистронная структура генов прокариот. Представление о метилировании ДНК и его роли в функционировании генов. Роль транспозонов в регуляции генов. Контроль генной активности на уровне транскрипции. Негативная и позитивная



индукция транскрипции у прокариот. Позитивная и негативная репрессия транскрипции у прокариот. Роль нуклеосом в регуляции транскрипции. Посттранскрипционный уровень регуляции активности генов. Регуляция на уровне трансляции и посттрансляционном уровне. Регуляция экспрессии генов некодирующими РНК.

### **Лекция № 13. Гены и геномы.**

Представление о генах и геномах. Программа «Геном человека». Структура генома человека. С-парадокс. Геномы про- и эукариот. Особенности геномов архей. Повторяющиеся последовательности в структуре генома. Транспозоны. Мультигенные семейства. Митохондриальный и пластидный геномы. Разнообразие вирусных геномов

### **Лекция № 14. Манипулирование генами, биотехнология**

Технология рекомбинантных ДНК. Ферменты рестриктазы. Создание искусственной генетической конструкции. Методы переноса генов в про- и эукариотические клетки. Трансгенез. Трансгенные микроорганизмы, растения и животные. Нокаутные животные. Генная терапия для лечения генетических заболеваний человека. Стратегии генной терапии. Методы доставки генов в клетки. Риск генных технологий

### **Лекция № 15. Дифференцировка и ее нарушения. Причины и патогенез злокачественных опухолей**

Механизмы дифференцировки клеток многоклеточного организма. Причины и последствия нарушения дифференцировки клеток. Причины возникновения злокачественных опухолей. Патогенез злокачественной трансформации клеток. Генетические и эпигенетические механизмы злокачественной трансформации. Достижения биологии для лечения злокачественных опухолей. Новые методы профилактики и терапии.

### **Лекция № 16. Гомеостаз в живых организмах. Физиологические системы гомеостаза.**

Механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма. Роль врожденного и приобретенного иммунитета в механизмах гомеостаза. Рецепторы для распознавания опасного и чужеродного для организма в системе врожденного и приобретенного иммунитета. Структура иммунной системы. Эффекторные механизмы врожденного и приобретенного иммунитета.

### **Лекция № 17. Иммунитет и здоровье. Парадоксы иммунитета.**

Механизмы генерации антигенраспознающих рецепторов В- и Т-лимфоцитов. Роль генетического комплекса МНС в иммунном распознавании. Селекция аутореактивных В- и Т-лимфоцитов. Механизмы регуляции иммунитета. Развитие аутоиммунных и аллергических заболеваний. Причины ускользания опухолей от иммунологического надзора.

### **Лекция № 18. Стволовые клетки.**

Характеристика стволовых клеток. Паттерн экспрессии генов в стволовых клетках.

Репрограммирование дифференцированных стволовых клеток . Получение и использование индуцированных стволовых клеток для клеточной терапии

### **5.Образовательные технологии**

Используется традиционная система лекций, и проведение контрольных работ.

Чтение лекций сопровождается презентацией с помощью мульти-медийного проектора. Применяются также интерактивные презентации, с помощью которых студенты лучше могут представить взаимодействие клеток при развитии матричных синтезов в клетке, регуляции генной активности у про- и эукариот.

В течение всего курса по мере обучения студенту выдаются задания для самостоятельной работы, проводятся соответствующие консультации.

### **Приблизительный перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы и подготовке к зачету**

#### **Вирусы- доклеточные организмы:**

1. Структура вирусов
2. Классификация вирусов
3. Типы взаимодействия вирусов с клетками бактерий, растений и животных
4. Особенности репликации вирусов
5. Какие вирусы называются онкогенными? Почему?
6. Как устроен вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)?
7. В чем заключаются трудности в создании вакцины против СПИДа?
8. Почему вирусы вызывают заболевания?
9. Какие противовирусные лекарственные препараты Вы знаете?
10. Сходства и различия болезнетворных и компьютерных вирусов
11. Расскажите о вирусах, вызывающих геморрагические лихорадки
12. Расскажите историю борьбы с оспой и победы над ней
13. Как используются вирусы в трансгенезе?

#### **Классификации организмов:**

14. Классификация организмов по источнику углерода
15. Классификация организмов по источнику энергии
16. Какие организмы называются аутотрофами и гетеротрофами?
17. Какие организмы называются хемотрофами? Приведите примеры.
18. Аэробы и анаэробы. Особенности. Примеры.
19. Приведите классификацию организмов по сложности строения
20. Прокариоты и эукариоты. Особенности. Отличия.

#### **Прокариоты**

21. Общие черты структуры прокариот
22. Цианобактерии. Распространение. Особенности
23. Архебактерии. Почему их выделяют в особый домен прокариот?
24. Какие бактерии называют экстремофилами? Почему?
25. Галофильные бактерии.
26. Алкалофильные и ацидофильные бактерии
27. Термофилы и психрофилы
28. Как осуществляется движение бактерий?
29. Использование бактерий в биотехнологии и генной инженерии
30. Как бактерии размножаются?
31. Как бактерии обмениваются генетической информацией?

32. Конъюгация прокариот
  33. Трансформация прокариот
  34. Трансдукция у прокариот
  35. Чем интересны *Agrobacterium tumefaciens*?
  36. Механизмы переноса генетической информации у бактерий?
  37. Чем привлекают исследователей ферменты экстремофилов?
  38. Как связана ПЦР с экстремофилами?
  39. Что называют черными курильщиками? Какие там сообщества организмов?
  40. Что такое споры бактерий? Их роль в патогенности бактерий
  41. Как устроена бактериальная стенка?
  42. Что такое азотфиксация? Биологические и небиологические способы азотфиксации
  43. Можно ли получить азотфиксирующее растение?
  44. Какие бактерии называют сапрофитами?
  45. Что такое симбиоз, паразитизм, мутуализм, комменсализм?
  46. Назовите опасные для человека заболевания, вызываемые бактериями
  47. Что такое дисбактериоз?
  48. Как бактерии участвуют в круговороте веществ?
  49. Чем опасна для человека *Helicobacter pylori*?
  50. Что такое токсины бактерий? Как они действуют на человека?
  51. Как бактерии приобретают устойчивость к химиопрепаратам?
  52. Что означают острова патогенности бактерий?
  53. Что Вы знаете о родопсине бактерий?
  54. Эндосимбиотическая теория происхождения эукариот. Аргументы «за» и «против».
  55. Трансгенные бактерии. Применение.
- КЛЕТКА:**
56. Основные положения клеточной теории
  57. Как перевести с латыни *Omnis cellula ex cellulae*?
  58. Кто изобрел микроскоп? Когда?
  59. Каковы размеры клеток?
  60. Как устроена клеточная мембрана?
  61. Каковы функции клеточной мембраны?
  62. Пиноцитоз, фагоцитоз, трансцитоз
  63. Какие молекулы называются амфипатическими? Почему?
  64. Что такое гликокаликс?
  65. Диффузия, облегченная диффузия, осмос
  66. Что такое K-Na- насос. Что это такое?
  67. Почему целостность клеточной мембраны является критерием жизнеспособности клетки?
  68. Эндоплазматический ретикулум. Функции
  69. Что означает компарментализация?
  70. Лизосомы. Где образуются? Каковы их функции?
  71. Что такое синдром Гоше?
  72. Аппарат Гольджи. Функции
  73. Рибосомы. Функции
  74. Митохондрии. Функции
  75. Ядрышко. Где оно образуется? Как?
  76. Пероксисомы.
  77. Энергетика клетки

78. Брожение и клеточное дыхание
  79. Цитоскелет. Функции
  80. Фазы клеточного цикла.
  81. Митоз
  82. Мейоз
  83. Чем определяется продолжительность жизни клетки?
  84. Какие клетки являются бессмертными?
  85. Что такое апоптоз и некроз?
  86. Какие болезни называются митохондриальными? Почему?
  87. Что такое предел Хейфлика?
  88. G- белки. Их роль в передаче сигнала в клетке
- Молекулы жизни и их синтез в клетке**
89. Структура аминокислот в составе полипептидов
  90. Классификация аминокислот
  91. Феномен хиральной чистоты
  92. Первичная структура пептидов
  93. Пептидная связь
  94. Конформация полипептида
  95. Регуляторная функция белков
  96. Защитная функция белков
  97. Структурная роль белков
  98. Белки- ферменты
  99. Функции белков
  100. Структура нуклеотидов
  101. Самостоятельные функции нуклеотидов
  102. Структура ДНК
  103. Как нуклеотиды соединены в цепь ДНК?
  104. Вторичная и третичная структура ДНК
  105. Принцип антипараллельности в структуре ДНК
  106. А, В, Z и другие формы ДНК
  107. Большие и малые бороздки ДНК
  108. Комплементарные пары нуклеотидов в составе нуклеиновых кислот
  109. Функции ДНК
  110. Митохондриальная ДНК
  111. Какова длина ДНК в клетках человека?
  112. Сколько пар нуклеотидов в ДНК человека?
  113. Какова частота мутаций в генах и механизмы мутаций?
  114. Роль теломеразы. В каких клетках экспрессируется ее ген?
  115. Что представляют собой фрагменты Оказаки?
  116. Структура РНК
  117. Типы РНК в клетках
  118. Отличия в структуре ДНК и РНК
  119. Вторичная и третичная структура РНК
  120. Функции РНК
  121. Сигналы для репликации
  122. В какой фазе клеточного цикла происходит репликация ДНК?
  123. Что означает полуконсервативный характер репликации ДНК?
  124. Что такое экзоны и интроны?
  125. Что такое репарация ДНК
  126. Фазы репликации
  127. Ферменты, участвующие в репликации

128. Репликационный глазок и репликационная вилка
129. Почему с каждой репликацией происходит укорочение ДНК?
130. Как компенсируется недорепликация, в каких клетках?
131. Что такое транскрипция?
132. Какие типы РНК транскрибируются?
133. Интрон-экзонная структура генов эукариот
134. Как происходит процессинг РНК?
135. Альтернативный сплайсинг
136. Редактирование РНК
137. Что такое эихансеры, сайленсеры?
138. Что такое сплайсинг? Аутосплайсинг?
139. Дайте определение генетического кода
140. Как код ДНК переводится в последовательность АМК?
141. Факторы транскрипции
142. Как осуществляется альтернативный сплайсинг?
143. Инициация транскрипции
144. Транскрипция у прокариот
145. Фазы транскрипции
146. Инициация транскрипции
147. Трансляция
148. Инициация трансляции
149. Структура рибосом про- и эукариотических клеток
150. Особенности трансляции у про- и эукариот
151. Как быстро идет синтез полипептидной цепи?
152. Шапероны – что это такое?
153. Что означает фолдинг белка?
154. Болезни как результат нарушения фолдинга белка
155. Прионовые заболевания
156. Нобелевские премии за работы с прионами
157. Как осуществляется регуляция экспрессии генов?
158. Что такое экспрессия генов?
159. Дайте определение гена
160. Структура генов про- и эукариот
161. Расскажите о Международной программе "геном человека".
162. Что такое транспозоны?
163. Что собой представляют инициатор и терминатор транскрипции?
164. Что означает гликозирование? Где оно происходит?
165. Что такое нуклеосомы?
166. Метилирование ДНК
167. В каких сайтах ДНК происходит метилирование?
168. Роль метилирования ДНК в мутационном процессе?
169. Структура белков.
170. Какие аминокислоты входят в состав белков?
171. Функции белков
172. Протеины и протеиды. Различия.
173. Почему биосинтез белка называется трансляцией?
174. Что такое обратная транскриптаза?
175. Что такое антисмысловая РНК?
176. Биологическая роль NO?
177. Что такое ген-матрешка?
178. Кто впервые раскрыл ген-код?

179. Где и как происходит синтез белков?
180. Проследите все этапы жизни белка от его кодирования до гибели.
- Трансгенез:**
181. Перечислите методы трансгенеза
182. Какие заболевания диагностируются генной диагностикой?
183. Трансгенные микроорганизмы как инструмент исследования генов эукариот.
184. Какую опасность может представлять интродукция трансгенных организмов в окружающую среду?
185. Почему ретровирусы являются лучшими векторами при трансгенезе?
186. Основная стратегия генной терапии?
187. Что означает генная терапия *ex vivo*?
188. Использование невирусных векторов для генотерапии
189. Как подавить функцию испорченного гена?
190. Какие болезни подлежат генотерапии?
191. Какие заболевания называются наследственными?
192. Стратегия генной терапии в борьбе с опухолями?
193. Какие методы применяются в генной археологии?
194. Что такое клон?
195. Клонирование растений? Как это делается ?
196. Перспектива клонирования животных?
197. Какое животное клонировано впервые? Когда? Кем?
198. Морально-этические аспекты клонирования человека?
199. Чем знаменита овечка Долли?
200. Чем обусловлено враждебное отношение некоторых людей к генным технологиям?
201. Как используется трансгенез микроорганизмов в биологической промышленности?
202. Лекарственные препараты, пищевые добавки продуцируемые трансгенными микроорганизмами
203. Реальная польза и потенциальный риск генных технологий?
204. Назовите известные Вам трансгенные растения?
205. Трансгенные животные
206. Какие открытия позволили человечеству управлять геномом?
207. Какие манипуляции с генами возможны и допустимы?
208. Что такое генная "кройка-шитье"?
209. Что такое клонирование гена?
210. Что такое "генный нокаут"?
211. Что такое "генная дактилоскопия"?
212. Что такое "генная археология"?
213. Что такое "генная терапия"?
214. Какие методы трансгенеза в естественных условиях Вы знаете?
- Злокачественные опухоли:**
215. Каковы причины возникновения опухолей?
216. Что представляет собой опухоль?
217. Основные свойства злокачественных опухолей
218. Что называется метастазами?
219. Как моделируют злокачественный рост на животных?
220. Курение и рак легких
221. Почему опухолевые клетки быстро приобретают устойчивость к химиотерапии?

222. Методы терапии опухолей
  223. Иммунотерапия опухолей
  224. Суицидная терапия опухолей?
  225. Генотерапия злокачественных опухолей
  226. Что такое инбредные линии мышей?
  227. Перевиваемые опухоли
  228. Онкогенные вирусы
  229. Онкогены и антионкогены
  230. Заразны ли опухоли?
  231. Почему в быту все опухоли называют раком?
  232. Передаются ли опухоли по наследству?
- Иммунитет:**
233. Что означает слово *immunitas*? В чем суть термина?
  234. Как связаны и соотносятся система врожденного и приобретенного иммунитета?
  235. Факторы врожденного иммунитета
  236. Фагоцитоз
  237. Комплемент
  238. Натуральные киллеры
  239. Цитотоксические иммунные реакции
  240. Антителогенез
  241. Эффекторные функции иммунитета
  242. Трансплантация органов и тканей
  243. История развития трансплантаций в России
  244. Что такое аллогенные и сингенные трансплантации?
  245. В каких условиях иммунная система может быть аутоагрессивной?
  246. Аллергии. Причины
  247. Причины аутоиммунных заболеваний
  248. Механизмы ускользания опухолей от реакций иммунитета
  249. СПИД с точки зрения биолога
  250. Биоинформатика как новый раздел биологии
  251. Догмы и альтернативы молекулярной биологии
  252. Наследственные болезни человека. Новые стратегии диагностики и лечения—
  253. Морально-этические аспекты применения новых биотехнологий—
  254. От структурной геномики к функциональной. Теоретические и прикладные аспекты—
  255. Апоптоз – запрограммированная смерть клеток. Связь с продолжительностью жизни и заболеваниями
  256. Генные сети

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

Формой текущего контроля при прохождении дисциплины «Введение в биологию» является контроль посещаемости занятий, сдача заданий для самостоятельной работы, сдача домашних заданий и написание контрольных работ.

Для того, чтобы быть допущенным к зачету, студент должен выполнить следующее:

- посещать лекции
- систематически выполнять домашние задания

- успешно написать пять контрольных работы.

Контрольные работы пишутся строго в установленный срок, который указан в Программе занятий на текущий год. В случае отсутствия на контрольной работе по уважительной причине (наличие медицинской справки) контрольную работу можно переписать в течение недели от окончания срока действия справки. Время и место обговаривается отдельно с преподавателем.

В зависимости от работы в течение семестра студент имеет право на получение оценки без прохождения зачета (оценки-«автомата»). Для этого он должен:

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 80 % занятий;
- правильно (на оценку не ниже «хорошо») написать все контрольные работы;

В случае, если хотя-бы одна из контрольных работ не выполнена или выполнена на не удовлетворительную оценку, то студент сдает зачет на общих основаниях.

Оценка-«автомат» выводится как средняя из полученных студентом по результатам работы в семестре.

Итоговую оценку за семестр студент может получить на зачете в конце семестра, где студент имеет возможность либо повысить оценку, полученную им «автоматом», либо получить любую положительную (или неудовлетворительную) оценку в случае отсутствия у него «оценки-автомата» по результатам работы в семестре.

#### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Задания для самостоятельной работы и для контрольных работ студенту выдаются в виде печатных материалов и/или в виде электронных данных. Для подготовки к выполнению самостоятельных и контрольных работ студент может использовать любую справочную литературу, программное обеспечение, спектральные библиотеки и базы данных, доступные ему. В качестве рекомендации приводится следующая литература, доступная в библиотеке НГУ, библиотеке Института цитологии и генетики СО РАН, а также в сети Интернет.

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Попова Н.А. Введение в биологию. Учебное пособие. Новосибирск: изд-во НГУ, 2003 г.,196 с.

Попова Н. А., Юшкова А.А., Баймак Т. Ю. Основы молекулярной генетики. Новосибирск. 2009. 174 с.

Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. Москва. Мир. 1994. 3 тома

Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. Издательство НИИ Биомед. Химии. ООО “Материк-альфа”. Москва. 2000

Успехи современной биологии т.121.№ 4.С. 388-398.2001 (статья О.Л.Серова о модификации генома на уровне хромосом)

Молекулярная биология. Т.35. № 4. 2001(весь журнал посвящен биосинтезу белка)

Молекулярная биология (под ред. А.С. Спирина). Москва. Высшая школа.1990

Грин Н, У. Стаут, Д.Тейл Г. М. Современная биология. 10-11 кл. Новосибирск, 2011.

Сингер М., П.Берг. Гены и геномы. Москва. Мир.1998.

Льюин Б. Гены. Москва. Мир. 1997

Дж. Уилсон, Т. Хант. Молекулярная биология клетки. Сборник задач. Москва. Мир.1994

Рэфф Р., Т. Кофмен. Эмбрионы, гены, эволюция. Москва. Мир. 1986

Голубовский М.Д Век генетики: эволюция идей и понятий Санкт-Петербург. Борей Арт. 262 с.2002.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций ПООП ВПО по направлению «БИОЛОГИЯ», а также в соответствии с Образовательным стандартом высшего профессионального образования принятого в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования Новосибирский государственный университет.

**Автор:** Попова Нэлли Александровна, к.б.н. профессор НГУ

**Рецензент:** д. б. н. проф. Г. М. Дымшиц

Программа одобрена на заседании \_\_\_\_\_  
(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет))  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_