

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА

подготовки к вступительному испытанию по дисциплине
«Основы биологии»
поступающих на образовательные программы магистратуры
06.04.01.01 «Микробиология и биотехнология»,
06.04.01.03 «Биофизика»
06.04.01.04 «Гидробиология и ихтиология»,
06.04.01.05 «Реконструктивная биоинженерия»,
06.04.01.06 «Геномика и биоинформатика»
06.04.01.12 «Медицинская лабораторная диагностика»

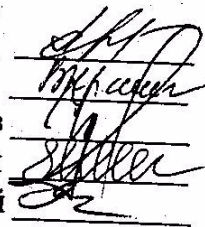
Руководители программ, Т.Г.Волова

В.А. Кратасюк

М.И. Гладышев

Е.И. Шипацкая

М.Г. Садовский



Красноярск

Содержание программы
(по дисциплине «Основы биологии»)

Тема 1. Общая биология. Основные признаки живого. Уровни организации жизни. Главные направления эволюции: биологический прогресс и биологический регресс. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация, их соотношение. Современные филогенетические системы органического мира.

Тема 2. Экология и учение о биосфере. Абиотические и биотические экологические факторы и их влияние на организм. Формы взаимодействия между организмами. Деятельность человека как экологический фактор. Понятие о биогеоценозе. Структура и свойства биогеоценозов. Биосфера и ее границы. Круговорот веществ в биосфере. Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов.

Тема 3. Цитология. Основные положения клеточной теории. Прокариотическая и эукариотическая клетки. Гипотезы происхождения эукариотической клетки. Структурные компоненты эукариотической клетки. Цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и ядро, их строение и функции. Органоиды клетки: митохондрии, эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, лизосомы, рибосомы, клеточный центр, их строение и функции. Клеточная оболочка, пластиды, вакуоли в клетке растений, их строение и функции. Сходства и различия между растительными и животными клетками. Химическая организация клетки. Содержание и значение химических элементов. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки. Органические вещества (белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, АТФ), их строение и роль в жизнедеятельности клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Энергетический обмен, его стадии в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез: световая и темновая фазы. Хемосинтез.

Тема 4. Молекулярная биология. Структура ДНК. Хроматин. Компактизация молекулы ДНК. Строение гена прокариотических и эукариотических организмов. Механизмы репликации ДНК. Строение и функции основных типов РНК. Основные этапы реализации генетической информации. Регуляция экспрессии генов. Транскрипция у прокариот и эукариот. РНК-полимеразы эукариот. Пост-транскрипционные преобразования эукариотической РНК: процессинг и сплайсинг. Генетический код и его свойства. Основные этапы биосинтеза белка. Посттрансляционные изменения белков.

Структура геномов различных организмов. Организация бактериальных геномов. Особенности эукариотических геномов: множественные хромосомы и геномы органелл. Геномы митохондрий и пластид.

Тема 5. Размножение и индивидуальное развитие. Деление клетки и его значение. Клеточный цикл. Подготовка клетки к делению. Хромосомы, их строение и функции. Типы деления клеток. Митоз и мейоз, фазы, биологическое значение. Бесполое размножение организмов, его сущность. Формы бесполого размножения. Половое размножение животных, его сущность. Сравнительная характеристика сперматогенеза и овогенеза. Оплодотворение. Типы бластул у разных классов позвоночных. Индивидуальное развитие организма, развитие зародыша (на примере хордовых). Образование внезародышевых органов у человека (амнион, желточный мешок, аллантоис, хорион, плацента). Постэмбриональное развитие.

Тема 6. Генетика. Явление наследственности. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Понятие о норме реакции. Закономерности наследования. Наследование, сцепленное с полом. Хромосомная теория наследственности. Генотипическая изменчивость и ее формы: комбинативная

и мутационная. Генные, хромосомные и геномные мутации. Причины и частота мутаций. Мутагенные факторы. Роль процессов репарации в мутагенезе.

Молекулярно-генетические методы в исследовании биологических объектов. Полимеразная цепная реакция (PCR) и ее применение. Принцип и этапы секвенирования ДНК ферментативным методом по Сэнгеру. Секвенирование нового поколения (NGS). Использование секвенирования в биологии, медицине. Задачи и методология генетической инженерии. Векторы на основе плазмид и фагов. Трансгенные организмы. Основные публичные базы генетических данных: Genbank, EMBL, DDBJ и их использование.

Тема 7. Микробиология и биотехнология. Структурные компоненты прокариотической клетки и их функции. Природа вирусов, типы их взаимодействия с клетками. Формы симбиотических взаимоотношений микроорганизмов с растениями и животными. Патогенные микроорганизмы, факторы патогенности. Элементы, слагающие биотехнологию; биологические агенты (клетки, микробные монокультуры и ассоциации, ферменты, культуры клеток и тканей, гибридоты, трансгенные организмы). Особенности промышленного биосинтеза белковых веществ. Особенности ферментации и контроля процесса получения аминокислот. Ферментные препараты, особенности их получения и сферы применения. Особенности получения и применения биопрепаратов для сельского хозяйства.

Тема 8. Гидробиология и ихтиология. Предмет, цели, задачи гидробиологии, как науки о надорганизменном уровне водных экосистемах. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов. Жизненные формы гидробионтов. Водная среда как биотоп гидробионтов. Течение. Приспособления водных организмов к обитанию в водотоках, в зонах прибоя, отливов и приливов. Гидробиоценоз. Понятие, структура.

Продуктивность водных экосистем. Первичная продукция. Вторичная продукция. Приспособления у рыб, к существованию в водной среде. Возраст рыб и методы его определения. Миграции и размножение рыб.

Тема 9. Биофизика. Молекулярные преобразователи энергии в живой клетке. Структура и состав биологических мембран. Многообразие мембранных белков и липидов. Электрические явления в живых организмах и воздействие электричества на живые организмы. Особенности передачи внешних сигналов у одноклеточных и многоклеточных организмов. Фотодинамическое действие света. Фотосинтез. Биомеханика. Радиационная биофизика. Математические методы и модели в биофизике. Физико-химические методы в биологии. Сигнальные системы в клетке. Биофизика сенсорных систем. Биосенсоры, структура, характеристики и применение. Основные стадии фотобиологических процессов. Механизмы фотохимических и фотобиологических реакций. Светящиеся организмы и биолюминесцентный анализ. Медицинская биофизика. Дендрохронология. Экологическая биофизика, биофизика водных и наземных экосистем.

Основная литература

1. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки. В 3 томах / Б.Альбертс, Джонсон А., Д. Льюис и др. – Регулярная и хаотичная динамика. Институт компьютерных технологий, 2013. – 2766 с.
2. Башкин В.Н. Биогеохимия / В.Н. Башкин. – М.: Высшая школа, 2008. – 423 с.
3. Биологическая экология: Теория и практика: Учебник для вузов, Изд-во ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 701 с.
4. Ботаника: учеб. В 4 т. / П. Зитте, Э. В. Вайлер, Й. В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кернер. – М.: Академия, 2007. – 366 с.
5. Верещагина В.А. Основы общей цитологии. Изд-во: ИЦ Академия, 2007.

6. Введение в биотехнологию [Текст] : учебное пособие / Т. Г. Волова ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : ИПК СФУ, 2008. - 187 с.
7. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология: Учебник для студентов биологических специальностей вузов, Изд-во Академия ИЦ, 2008. - 462 с
8. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для студентов университетов: рекомендовано Мин. обр. и науки РФ / отв. ред. Е. С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. третьему. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 478 с.
9. Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. 147 с.
10. Кузнецов В. В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / Вл. В. Кузнецов, В. В. Кузнецов, Г. А. Романов - Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 483 с.
11. Нетрусов А.И. Введение в биотехнологию: учебник / А. И. Нетрусов. - Москва : Академия, 2014. - 281 с.
12. Нетрусов А. И. Микробиология: учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М. : Академия, 2012. - 379 с.
13. Пехов А.П. Биология с основами экологии: учебник. – С.Пб.: Изд-во Лань, 2007. – 688 с.
14. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. / В.В. Попов. - М.: «ЛИБРОКОМ», 2012. - 304 с.
15. Тейлор Д, Грин Н., Стаут У. Биология: в 3х тт. - М.: Мир, 2008.
16. Физиология растений: Учебник для вузов (под ред. Ермакова И.П.) Изд. 2-е, испр., Изд-во: Академия, 2007. - 640 с.
17. Экология [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Тотай [и др.] ; ред. А. В. Тотай. - М. : Юрайт, 2011. - 407 с.

Дополнительная литература

1. Артюхов В.Г., Попова Т.Н. Жеребцов Н.А. Биохимия: Учебник для вузов/ Изд-во ВГУ, 2004. – 696 с.
2. Белоусов Л.В. Основы общей эмбриологии: Учебник. изд. 3, перераб. и доп., (Классический университетский учебник).- М.: МГУ им. М.В. Ломоносова. - 2005.- 368 с.
3. Дондуа А.К. Биология развития: в 2 тт : Т. 1: Начало сравнительной эмбриологии : Учебник для вузов.- СПб.: Санкт-Петербургского ун-та.- 2005. – 295 с.
4. Константинов А. С. Общая гидробиология: учеб. пособие / 4-е изд. М.: Высш. шк.: 1986. - 472 с.
5. Общая и молекулярная генетика: Учебное пособие для вузов (под ред. Беляева Е.С., Акифьева А.П.) Изд. 3-е, испр. Изд-во: СУИ, 2006. - 480 с.
6. Рубин А.Б. Биофизика. В 2х кн. Учеб. для биол. спец. вузов. М.. - 1987.
7. Рубин А.Б. Лекции по биофизике. Учеб. пособие. М., 1994. - 160 с.
8. Сазыкин Ю. О. Биотехнология : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. А. В. Катлинского. - М. : Академия, 2006. – 256 с.
9. Эволюционное учение: Учебник для биологических специальностей вузов Изд. 6-е, испр., Изд-во Высшая школа, 2006. – 310 с.
10. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М.: Высшая школа, 2006. – 310 с.