

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

ПРОГРАММА

**подготовки к вступительному испытанию по дисциплине
«Биология»**

поступающих на образовательные программы магистратуры

06.04.01.01 «Микробиология и биотехнология»,

06.04.01.04 «Гидробиология и ихтиология»,

06.04.01.05 «Реконструктивная биоинженерия»,

06.04.01.06 «Геномика и биоинформатика»

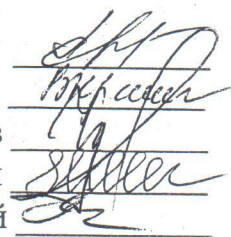
Руководители программ, Т.Г.Волова

В.А. Кратасюк

М.И. Гладышев

Е.И. Шишацкая

М.Г. Садовский



Красноярск

Содержание программы

(по дисциплине «Биология»)

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. 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.

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. Принцип и этапы секвенирования ДНК ферментативным методом по Сэнгеру. Использование секвенирования в биологии, медицине. Задачи и методология генетической инженерии. Векторы на основе плазмид и фагов. Трансгенные организмы.

Тема 7. Микробиология и биотехнология. Основные направления развития современной микробиологии. Понятие о биотехнологии. Основные направления биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств, характеристика основных стадий биотехнологических процессов. Элементы, слагающие биотехнологию. Биологические агенты (клетки, микробные монокультуры и ассоциации, ферменты, культуры клеток и тканей, гибридомы, трансгенные организмы). Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта: типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое). Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов (скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты и затраты и обезвреживание отходов). Характеристика целевых продуктов микробиологического синтеза.

Клеточная инженерия. Получение биологических агентов методами клеточной инженерии *in vivo*. Гибридомы. Получение и применение моноклональных антител. Методы конструирования и применение трансгенных микроорганизмов для получения целевых продуктов (инсулина, соматотропина, интерферонов).

Биотехнологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных. Принципы биологических методов аэробной и анаэробной переработки промышленных,

сельскохозяйственных и бытовых отходов. Микробиологические процессы в биоремедиации окружающей среды.

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. Беяева, 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.