

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Марийский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор, председатель приемной комиссии

М.Н. Швецов

подпись

инициалы, фамилия

«20»

января

2026 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Магистерская программа Биомедицина и биоинформатика

Йошкар-Ола
2026 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 06.04.01 Биология составлена с учетом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня, успешно выдержавшие вступительные испытания по Биологии.

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приема на обучение по образовательной программе магистратуры.

Программа вступительного экзамена предназначена для поступающих на обучение магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Марийский государственный университет» по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Программа вступительного экзамена по образовательной программе высшего образования направления подготовки 06.04.01 Биология разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта 06.04.01 Биология.

Требования к уровню подготовки обучающихся

Поступающий должен продемонстрировать следующие компетенции, приобретенные в результате освоения ОПОП магистратуры 06.04.01 Биология:

общефессиональные компетенции (ОПК)

— способен применять знание биологического разнообразия и методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач (ОПК-1);

— способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания (ОПК-2);

— способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (ОПК-3);

— способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии (ОПК-4);

— способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-5);

— способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);

— способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);

— способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты (ОПК-8).

Цель и задачи вступительных испытаний

Целью вступительных испытаний по направлению подготовки 06.04.01 Биология является комплексная проверка знаний, умений и навыков поступающего в магистратуру в области биологии, и соответствие его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта к обязательному минимуму содержания и уровня подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология (квалификация «магистр») для обоснованной квалификационной оценки, позволяющей определить рейтинг абитуриентов в конкурсе.

В задачи вступительных испытаний поступающих в магистратуру входит проверка базовых представлений о разнообразии биологических объектов, о методах их наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования; проверка знаний принципов структурно-функциональной организации биологических объектов; базовых представлений об основных закономерностях и современных достижениях генетики; оценка знаний роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; базовых представлений об экологических системах, методах общей и прикладной экологии; проверка базовых представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, молекулярного моделирования, методах лабораторной и информационной обработки, систематизации биологического материала.

П. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Биология клетки.

Особенности и различия в строении клеток прокариот и эукариот. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и структурных элементов. Основные различия между клетками животных и растений. Митоз у клеток животных и растений. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Метаболизм делящейся клетки. Регуляция митоза. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Мейоз у животных и растений. Различия между митозом и мейозом.

Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Характеристика мембранных белков и липидов. Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны. Пассивный и активный транспорт веществ. Связь транспорта ионов и процесса переноса электрона в хлоропластах и митохондриях. Локализация электронтранспортных цепей в мембране. Структурные аспекты функционирования белков-переносчиков. Основные положения теории Митчелла. Электрохимический градиент протонов, энергизированное состояние мембран. Сопрягающие комплексы, их локализация в мембране, функции отдельных субъединиц.

Белки, их биологическая роль. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы связи аминокислот в белке. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль. Физико-химические свойства белков. Принципы классификации белков. Простые и сложные белки.

Ферменты, их роль в живой природе. Международная классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты. Строение ферментов. Понятия: кофермент, кофактор, простетическая группа. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Активный центр фермента. Аллостерический центр.

Общие представления о катализе. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Энергия активации. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Начальная и максимальная скорость ферментативной реакции. Графические методы анализа ферментативных реакций.

Основные свойства ферментов, влияние на скорость ферментативных реакций температуры, pH-среды, активаторов, ингибиторов. Ингибирование ферментов. Типы ингибирования.

Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Обмен белков. Пути образования и распада аминокислот. Переаминирование. Амиды. Их физиологическое значение. Биосинтез мочевины. Алкалоиды и их роль у растений и значение в медицине. Углеводы и их биологическая роль. Классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе.

Взаимопревращение моносахаридов. Гликопротеины и гликолипиды. Гликогенез. Липиды, их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стерина и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Окисление жирных кислот, биосинтез. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов.

Раздел II. Разнообразие живых организмов.

Сравнительная характеристика прокариот и эукариот. Структурная организация прокариотической клетки. Химический состав и размеры. Различные формы прокариот. Биологические группы микроорганизмов. Принципы построения и особенности классификации прокариот (морфологические, физиологические, биохимические, экологические и др.). Рост и размножение бактериальной клетки. Равновеликое бинарное деление клетки. Почкование бактерий. Скорость размножения прокариот. Рост бактериальной популяции. Непрерывные и синхронные культуры микроорганизмов. Общая характеристика процессов брожения. Неклеточные формы жизни — вирусы. Химический состав, морфология, физиология, образ жизни, происхождение, классификация. Взаимодействие с клетками, методы прижизненного наблюдения, таксономические исследования. Паразитизм, интерференция. Биология размножения и развития: условия воспроизведения организмов.

Принципы классификации водорослей, грибов и растений. Строение, размножение, экология, циклы развития, значение водорослей и грибов. Общая характеристика высших растений. Основы учения о клетке, тканях и органах растений. Размножение растений. Жизненные циклы. Онтогенез растений. Жизненные формы и экологические группы растений. Обзор основных отделов высших растений: классификация, особенности строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия.

Отличительные особенности царства животных. Значение животных в биогенном круговороте веществ в биосфере. Разнообразие животного мира. Уровни организации и планы строения животных, их функциональные особенности, развитие и экологическая приспособленность. Значение животных в природе и жизни человека. Основы зоологической систематики. Обзор основных типов одноклеточных и многоклеточных животных: особенности строения, жизнедеятельности, размножения, распространения, экологии и разнообразия.

Раздел III. Генетика.

Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции. Закон Харди—Вайнберга. Условие выполнения закона Харди—Вайнберга. Эволюция представлений о гене. Множественный аллелизм. Критерии аллелизма. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Матричные процессы и действие гена. Основные свойства генетического кода. Генная инженерия, клеточная и тканевая селекция, соматическая гибридизация. Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Роль цитоплазмы и ядра в наследственности. Содержащие ДНК органоиды клетки. Пластидная наследственность, цитоплазматическая мужская стерильность. Понятие о геноме и плазмоне. Хромосомы как основные структуры ядра. Строение митотических хромосом: форма, типы, размер, число. Кариотип. Сателлитная ДНК. Дифференциальное окрашивание хромосом. Ультраструктура митотических хромосом. Редупликация ДНК в хромосомах прокариот и эукариот. Репликоны, их число и скорость репликации. Политенные хромосомы. Их структурная организация и функционирование.

Раздел IV. Физиология биологических систем.

Основные принципы функциональной организации: гомеостаз, иммунологическая реактивность, надежность, регуляция и координация функций, саморегуляция, адаптация. Гомеостаз его значение и механизмы. Нервная регуляция и координация функций. Обратная связь – необходимая предпосылка процессов саморегуляции.

Фотосинтез, его значение. Особенности дыхания растений. Дыхание как источник энергии и ассимилятов. Водный обмен растительной клетки и целого растения. Минеральное питание. Донорно-акцепторные взаимоотношения и транспорт ассимилятов.

Механизмы возбуждения. Проведение возбуждения. Синаптическая передача. Раздражимость как свойство живого. Природа нервного импульса. Рефлекторная теория, ее особенности и развитие. Основные характеристики рефлекса. Механизмы гуморальной регуляции функций. Единство нейро-гуморальной регуляции организма. Общие принципы организации сенсорных систем. Механизмы рецепторной функции. Принципы анализа в нервной системе афферентных сигналов (соматосенсорных, слуховых, обонятельных и зрительных). Нейрофизиологические механизмы поведения. Нейрофизиологические механизмы памяти.

Раздел V. Теория эволюции.

Основы синтетической теории эволюции (генетические, онтогенетические, экологические). Микроэволюция (искусственный и естественный отбор, вид и видообразование). Макроэволюция и ее закономерности.

Раздел V. Экология.

Понятие об экологических факторах. Общие закономерности действия экологических факторов на организмы. Основные природные среды обитания: наземно-воздушная, водная, почва, живые организмы. Их специфика. Понятие о биоценозе. Структура биоценозов. Видовое разнообразие, число экологических ниш. Соотношение видового богатства и численности отдельных видов. Доминантные виды. Виды-эдификаторы. Пространственная структура биоценоза. Вертикальная ярусность. Экосистемы. Структура и принципы функционирования. Биосфера оболочка Земли. Понятие о биосфере в экологии.

III. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Правила проведения вступительного экзамена

Вступительный экзамен проводится в письменной форме. Для подготовки ответа на билет абитуриенту предоставляется время не менее 45 минут.

При оценке вступительного экзамена учитывается: правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных биологических терминов.

Ответы абитуриентов оцениваются каждым членом комиссии, итоговая оценка по 100 балльной системе выставляется в результате обсуждения. Результаты экзамена объявляются не позже следующего дня на сайте приемной комиссии после оформления протокола заседания аттестационной комиссии.

Критерии выставления оценок:

85-100 баллов: полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание биологических концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины; для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов.

65-84 балла: раскрыто основное содержание вопросов; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях.

51-64 балла: усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определение понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

менее 50 баллов: ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

Контрольные вопросы

Раздел: Биология клетки

1. Строение клеток прокариот и эукариот (сходства и различия).
2. Митоз. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Цитокинез.
3. Мейоз. Стадии мейоза. Мейоз у животных и растений. Различия между митозом и мейозом.
4. Механизмы транспорта веществ через биологическую мембрану. Характеристика активного транспорта.
5. Белки. Функции, структура белков и физико-химические свойства. Связи, поддерживающие структуру белка.
6. Ферменты, их роль в живой природе. Международная классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты. Строение ферментов.
7. Понятия: кофермент, кофактор, простетическая группа. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Активный центр фермента. Аллостерический центр.

8. Общие представления о катализе. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа.

9. Энергия активации. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Начальная и максимальная скорость ферментативной реакции. Графические методы анализа ферментативных реакций.

10. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Многообразие нуклеиновых кислот и их функции.

11. Углеводы и их биологическая роль. Классификация, структура, свойства и распространение в природе.

12. Липиды и их биологическая роль. Классификация, структура, свойства и распространение в природе.

Раздел: Разнообразие живых организмов

1. Структурная организация прокариотической клетки.

2. Различные формы прокариот. Химический состав и размеры.

3. Рост и размножение бактериальной клетки. Разновеликое бинарное деление клетки. Почкование бактерий.

4. Неклеточные формы жизни — вирусы. Химический состав, морфология, физиология, образ жизни, происхождение, классификация, размножение.

5. Особенности классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия водорослей.

6. Особенности классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия грибов.

7. Особенности классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия споровых растений.

8. Особенности классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия голосеменных и покрытосеменных растений.

9. Особенности классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия одноклеточных животных.

10. Краткая характеристика особенностей классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия многоклеточных беспозвоночных животных.

11. Особенности классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия амфибий.

12. Особенности классификации, строения, размножения, распространения, экологии и разнообразия амниот.

Раздел: Генетика

1. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции. Закон Харди—Вайнберга. Условие выполнения закона Харди—Вайнберга.

2. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации.

3. Матричные процессы и действие гена. Основные свойства генетического кода.

4. Генная инженерия, клеточная и тканевая селекция, соматическая гибридизация.

5. Хромосомы как основная структура ядра. Строение митотических хромосом: форма, типы, размер, число. Кариотип. Сателлитная ДНК. Дифференциальное окрашивание хромосом. Ультраструктура митотических хромосом.

6. Редупликация ДНК в хромосомах прокариот и эукариот. Репликоны, их число и скорость репликации. Политенные хромосомы. Их структурная организация и функционирование.

Раздел: Физиология биологических систем

1. Основные принципы функциональной организации: гомеостаз, иммунологическая реактивность, надежность, регуляция и координация функций, саморегуляция, адаптация. Гомеостаз его значение и механизмы.
2. Нервная регуляция и координация функций. Обратная связь – необходимая предпосылка процессов саморегуляции.
3. Фотосинтез, его значение. Особенности дыхания растений. Дыхание как источник энергии и ассимилятов.
4. Водный обмен растительной клетки и целого растения. Минеральное питание. Донорно-акцепторные взаимоотношения и транспорт ассимилятов.
5. Механизмы возбуждения. Проведение возбуждения. Синаптическая передача. Раздражимость как свойство живого. Природа нервного импульса. Рефлекторная теория, ее особенности и развитие. Основные характеристики рефлекса.
6. Механизмы гуморальной регуляции функций. Единство нейро-гуморальной регуляции организма.
7. Общие принципы организации сенсорных систем. Механизмы рецепторной функции. Принципы анализа в нервной системе афферентных сигналов (соматосенсорных, слуховых, обонятельных и зрительных).
8. Нейрофизиологические механизмы поведения. Нейрофизиологические механизмы памяти.

Раздел: Теория эволюции

1. Основы синтетической теории эволюции (генетические, онтогенетические, экологические).
2. Микроэволюция (искусственный и естественный отбор, вид и видообразование).
3. Макроэволюция и ее закономерности.

Раздел Экология

1. Понятие об экологических факторах. Общие закономерности действия экологических факторов на организмы.
2. Основные среды жизни: наземно-воздушная, водная, эдафическая, организменная. Их специфика.
3. Понятие о биоценозе. Его структура. Смена биоценозов.
4. Понятие о биосфере. Круговорот веществ и энергии в биосфере по В.И.Вернадскому.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Направление подготовки: 06.04.01 Биология
Направленность (профиль) программы: Биомедицина и
биоинформатика

Билет №1

1. Белки. Функции, структура белков и физико-химические свойства. Связи, поддерживающие структуру белка.
2. Редупликация ДНК в хромосомах прокариот и эукариот. Репликоны, их число и скорость репликации. Политенные хромосомы. Их структурная организация и функционирование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

основная литература:

1. Агаджанян Н. А.. Основы физиологии человека: учеб.для вузов, обучающихся по мед. и биологич. Специальностям/ Н. А. Агаджанян, И. Г. Власова, Н. В. Ермакова, В. И.Торшин; под ред. Н. А. Агаджаняна. - М.: Российский ун-т дружбы народов. Т. 1.-2007.-443 с. Т. 2.-2007.-364 с.
2. Акимова Т.А., Хаскин ВВ. Экология. Учебник для ВУЗов/ ТА. Акимова, В.В.Хаскин М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007 - 566с.
3. Бродский АК. Общая экология/ АК. Бродский - М.: Академия, 2006 - 256с.
4. Глазко, В. И. Толковый словарь терминов по общей и молекулярной биологии, общей и прикладной генетике, селекции, ДНК-технологии и биоинформатике: в 2 т. Т.1:А-О./ В.И. Глазко.- М.: Академия: Медкнига, 2008.-671 с. Т.2:П-Я / В.И. Глазко.- М.: Академия: Медкнига, 2008.-530 с.
5. Гнатик Е. Н. Генетика человека: былое и грядущее/ Е.Н. Гнатик.- М.: ЛМ, 2007.-277 с.
6. Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учеб. для вузов по направлению 510600-”Биология ” и спец. 011800 ”Зоология”/ Ф. Я. Дзержинский.- М.: Аспект Пресс, 2005. - 304 с.
7. Еленевский А. Г. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: учеб. для педвузов по специальности ”Биология” / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н.Тихомиров. —М.: Академия, 2004. — 432 с.
8. Ким А. И. Хромосомная теория наследственности: классика и современность/ А.И.Ким // Биология в школе.-2006. - № 1 С. 3-7.
9. Комарницкий Н.Л Ботаника. Систематика растений. Комарницкий Н.Л., Кудряшов Л.В., Уранов А.А Мн: Изд-во «Высшая школа», 2007 — 608 с.
10. Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учеб. пособие для вузов по спец. 032400 ”Биология”/ В. М. Константинов, С. П. Шаталова. - М.:Академия, 2005. - 304 с.
11. Курчанов Н. А. Генетика человека с основами общей генетики / учеб. пособие. Ш.А. Курчанов.- СПб.: СпецЛит, 2009.-191 с.
12. Медведев СС. Физиология растений. М.: Издательство С.-ПбГУ, 2004. -336 с.

13. Основы физиологии человека: учеб. для вузов, обучающихся по мед. и биол. спец. / Н. А. Агаджанян, И. Г. Власова, Н. В. Ермакова, В. И. Торшин; / под ред. Н. А. Агаджаняна. - М.: Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2005. - 408 с.
14. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты: в 4 т.: пер. с англ.: учеб. для вузов по направлению "Биология" и биол. специальностям / Эдвард Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс. - М.: Академия: Филологический факультет СПбГУ, 2008. - Т. 1: Протисты и низшие многоклеточные. - 496 с.
15. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты: в 4 т.: пер. с англ.: учеб. для вузов по направлению "Биология" и биол. специальностям / Эдвард Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс. - М.: Академия: Филологический факультет СПбГУ, 2008. - Т. 2: Низшие целомические животные. - 448 с.
16. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты: в 4 т.: пер. с англ.: учеб. для вузов по направлению "Биология" и биол. специальностям / Эдвард Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс. - М.: Академия: Филологический факультет СПбГУ, 2008. - Т. 3: Членистоногие. - 496 с.
17. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты: в 4 т.: пер. с англ.: учеб. для вузов по направлению "Биология" и биол. специальностям / Эдвард Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс. - М.: Академия: Филологический факультет СПбГУ, 2008. - Т. 4: Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые. - 352 с.
18. Северцев, А. С. Теория эволюции: учеб. для вузов по направлению "Биология" / А. С. Северцев. - М.: ВЛАДОС, 2005. - 380 с.
19. Серебрякова Т. И. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений: учеб. для вузов по специальности "Биология" / авт.: Т. И. Серебрякова, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский [и др.]. - М.: Академкнига, 2006. - 543 с.
20. Солодков А. С. Физиология человека: Общая. Спортивная. Возрастная: учеб. для вузов физической культуры / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. - М.: Олимпия Пресс, 2005. - 528 с.
21. Страхова Н. А. Экология и природопользование / Н. А. Страхова. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 253 с.
22. Тимонин А. К. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения: учебник для студентов высших учебных заведений / А. К. Тимонин. — М.: Издат. центр «Академия»-2007. — С. 80.
23. Человек: анатомия, физиология, психология: энциклопедический иллюстрированный словарь / под ред. А. С. Батуева, Е. П. Ильина, Л. В. Соколовой. - М. [и др.]: Питер, 2007. - 672 с.
24. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология / Н. М. Чернова, Ф. М. Былова - М.: Дрофа, 2007. - 412 с.
25. Шилов И. А. Экология / И. А. Шилов. - М.: Высшая школа, 2006. - 512 с.
26. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учеб. пособие для вузов по направлению "Биология". / С. Н. Щелкунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 496 с.
27. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. - М.: Высшая школа, 2006. - 310 с.
28. Якушкина Н. И., Бахтенко Е. Ю. «Физиология растений» М: Владос., 2005 – 463 с.

дополнительная литература:

1. Биохимия человека: [учебник]: в 2 т. / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. — М.: Мир, 2004.

2. Еленевский А.Г. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: Учеб. для студ. выс. пед. учеб. заведений / А.Г. Еленевский, М.П.Соловьева, В.Н.Тихомиров. —3-е изд., испр. и доп.- М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 432 с.
3. Иванов В.Б. Практикум по физиологии растений. /Иванов В.Б., Плотникова И.В., Живухина Е.А. и др. М.: Издательский центр «Академия», 2001. — 144 с.
4. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни / Н. Н. Иорданский.- М.: Академия, 2001 432с.
5. Кольман Я.Наглядная биохимия /Кольман Я., Рём К.-Г. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
6. Комов В.П. Биохимия /Комов В.П., Шведова В.Н.. – М.: Дрофа, 2004. – 640 с.
7. Курепина М.И. Анатомия человека: учеб. для вузов/ М. М. Курепина, А. П.Ожигова, А. А. Никитина. - М.: ВЛАДОС, 2003.-384 с.
8. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х томах. М.: Мир, 1985.
9. Сапин М. Р. Анатомия человека: В двух книгах: учеб. для вузов по направлениями спец.в обл. здравоохранения и ”Биология”/ М.Р.Сапин, Г.Л.Бибич. - М.: ОНИКС 21 век:Мир и Образование. Кн. 1: Опорно-двигательный аппарат. Внутренние органы(пищеварительная и дыхательная системы).-2002. -463 с.
10. Сапин М.Р. Анатомия человека: В двух книгах: учеб. для вузов по направлениями спец.в области здравоохранения и ”БИОЛОГИЯ”/ М.Р.Сапин, Г.Л.Билич. - М.: ОНИКС 21век: Мир и Образование. Кн.2: Внутренние органы (мочеполовой аппарат). Системы обеспечения (эндокринная, сосудистая, иммунная, нервная системы, органы чувств.-2002.-432 с.
11. Степановских АС. Общая экология/ Степановских АС. - М.: ЮНИТИ, 2000.-51 О с.
- Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: Агар, 1999. – 512 с.
12. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. - М.:Владос, 2002. - 592 с.
13. Шевченко В. А, Генетика человека: учеб. для вузов/ А. Шевченко, Н. А.Топорнина, Н. С. Стволинская .-М. :ВЛАДОС, 2002.-240с.
14. Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма] И.И. Шмальгаузен - Л. 1969. -496 с.
15. Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса/ И.И.ГПмальгаузен, 1986. /Пмальгаузен ИМ. Факторы эволюции/ И.И. Шмальгаузен - М. 1968. — 451 с.