

МИНОБРНАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого
совета университета
протокол от 27.10.2021 №2
Ученый секретарь
Ученого совета ТвГТУ
А.Н. Болотов



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
БИОЛОГИЯ**

для поступающих по программам подготовки бакалавров
направление **19.03.01 Биотехнология**
направление **04.03.01 Химия**

Вступительное испытание проводится в форме **письменного экзамена,
собеседования**

Программа содержит перечень тем (вопросов), вошедших в содержание билетов вступительных испытаний по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки – Промышленная биотехнология и направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль подготовки – Медицинская и фармацевтическая химия.

Составитель программы: к.х.н., доцент

Е.В. Ожимкова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета ТвГТУ « 27 » 10 2021 г., протокол № 2 .

Согласовано:

Председатель экзаменационной
комиссии



А.В. Твардовский

Ответственный секретарь
приемной комиссии университета



Л.Г. Григорьев

Декан химико-технологического
факультета



Ю.Ю. Косивцов

Вводная часть

Целью вступительного испытания является определение возможностей абитуриентов осваивать образовательную программу высшего образования по направлениям подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки – Промышленная биотехнология, 04.03.01 Химия, профиль подготовки – Медицинская и фармацевтическая химия, а также отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению указанной программы.

Задачи вступительного испытания:

- оценка качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования;
- выявление степени освоения абитуриентами Федерального компонента государственных образовательных стандартов среднего общего образования;
- определение уровня практических умений и навыков применять полученные теоретические знания при решении профессиональных задач.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена в виде теста. Продолжительность экзамена 120 минут. Программа вступительных испытаний состоит из двух разделов, списка литературы для подготовки, справочных материалов. Первый раздел включает вопросы, оценивающие общие знания по основным разделам биологии. Второй раздел включает оценку знаний абитуриентов по специальным разделам биологии, отвечающим направлениям подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки – Промышленная биотехнология, 04.03.01 Химия, профиль подготовки – Медицинская и фармацевтическая химия.

Содержание программы

Раздел I. Общие биологические знания

Биология – наука о жизни

Биология как наука. Признаки и свойства живого. Основные уровни организации живой природы: молекулярно-генетический уровень, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный.

Клетка как биологическая система

Клетка – единица строения, жизнедеятельности, роста и развития организмов. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов. Строение про- и эукариотической клеток.

Химическая организация клетки. Органогены, макроэлементы, микроэлементы.

Неорганические вещества клетки. Вода – важнейшее неорганическое вещество клетки. Роль макроэлементов на клеточном и организменном уровне организации. Роль микроэлементов в жизни клетки, растительного и животного организмов.

Органические вещества клетки: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты.

Метаболизм

Энергетический и пластический обмен. Роль АТФ. Классификация организмов по отношению к свободному кислороду.

Фотосинтез и хемосинтез.

Гены, генетический код

Хромосомы. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Гены, генетический код. Свойства генетического кода.

Организм как биологическая система

Разнообразие организмов. Воспроизведение организмов. Онтогенез. Генетика. Основные генетические понятия. Закономерности

наследственности. Изменчивость признаков у организмов. Селекция. Значение генетики для селекции. Методы работы И.В. Мичурина. Центры происхождения культурных растений.

Биотехнология, клеточная и генная инженерия, клонирование.

Многообразие организмов, их строение и жизнедеятельность

Систематика организмов. Основные систематические (таксономические) категории. Царство Бактерии. Царство Грибы. Лишайники. Царство Растения. Царство Животные.

Человек и его здоровье

Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: пищеварения, дыхания, кровообращения, лимфатической системы

Внутренняя среда организма человека. Иммуитет. Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Состав и функции крови. Группы крови.

Нервная и эндокринная системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма как основа его целостности, связи со средой.

Надорганизменные системы. Эволюция органического мира

Вид, его критерии и структура. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Способы видообразования. Микроэволюция.

Развитие эволюционных идей. Значение работ К. Линнея, учения Ж.-Б. Ламарка, эволюционной теории Ч. Дарвина. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Элементарные факторы эволюции.

Синтетическая теория эволюции. Исследования С.С.Четверикова. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Макроэволюция. Направления и пути эволюции. Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Гипотезы возникновения жизни на

Земле. Эволюция органического мира. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных.

Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека. Движущие силы и этапы эволюции человека. Биосоциальная природа человека.

Экосистемы и присущие им закономерности

Экосистема, ее компоненты, структура. Цепи и сети питания, их звенья. Правило экологической пирамиды. Структура и динамика численности популяций. Разнообразие, саморазвитие, смена экосистем. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем.

Круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем.

Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского.

Раздел II. Биология в профессиональной деятельности

Промышленное использование биологических объектов

Макрообъекты животного происхождения, основные группы получаемых БАВ. Биообъекты растительного происхождения, основные группы получаемых БАВ. Биообъекты микроуровня, основные группы получаемых БАВ.

Селекция как один из методов получения более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами. Мутагенез. Физические, химические, биологические мутагены, механизм их действия.

Клеточная инженерия.

Биологические органические вещества

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Биологические функции белков. Жиры как сложные эфиры глицерина и

высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и её применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Химические реакции в живых организмах.

Понятие о ферментах, как биологических катализаторах. Равновесие в биологических процессах. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Биохимические реакции брожения: спиртовое, лимоннокислое, молочнокислое.

Литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. Маталин А.В. Биология. Краткий справочник в таблицах и схемах для подготовки к ЕГЭ. М.: АСТ, 2020. 288 с.
2. Маталин А.В. Биология. Весь школьный курс в таблицах и схемах для подготовки к ЕГЭ. М.: АСТ, 2021. 288 с.
3. Соловков Д. А. ЕГЭ по биологии. Практическая подготовка. СПб.: БХВ-Петербург, 2020. 624 с.: ил.
4. Лернер Г. Биология. Словарь-справочник школьника для подготовки к ЕГЭ. М.: АСТ, 2019. 254 с.
4. Лернер Г. Биология: Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. М.: АСТ, 2021. 352 с.
5. Воробьев А.А. Основы биологии, микробиологии и иммунологии: Учебник для студентов среднего профессионального образования. М.: ИЦ Академия, 2017. 288 с.
6. Воробьев А.А. Основы микробиологии и иммунологии: Учебник для студентов среднего профессионального образования. М.: ИЦ Академия, 2018. — 288 с.
7. ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты /под ред. В. С. Рохлова. М.: «Национальное образование», 2020. 368 с.
8. Тейлор Д. Биология: в 3-х томах. М.: Лаборатория знаний, 2021. — 2021 с.
9. Шустанова Т. А. Биология в схемах, таблицах и рисунках. М.: Феникс, 2020. — 142 с.
10. Шустанова Т. А. Репетитор по биологии. Готовимся к ЕГЭ и ОГЭ. М.: Феникс, 2020. — 550 с.

Система оценивания вступительного испытания

Работа состоит из 20 заданий. Каждое из заданий считается выполненным, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр, целого числа, десятичной или сотой дроби. Правильный ответ на задания № 1-8 оценивается 1 баллом, на задания № 9-12 – 2 баллами, на задания № 13-16 – 3 баллами, на задания № 17-18 – 4 баллами, на задания № 19-20 – 5 баллами. Максимальный первичный балл равен 46, что соответствует 100 тестовым баллам. Минимальный проходной балл равен 39. Если абитуриент набрал менее 39 тестовых баллов, вступительное испытание считается не пройденным.

ПРИМЕР БИЛЕТА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

МИНОБРНАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

БИОЛОГИЯ

БЛОК 1

- | | |
|---|--|
| 1. В биосфере биомасса животных | А. во много раз превышает биомассу растений
Б. равна биомассе растений
В. во много раз меньше биомассы растений
Г. не зависит от биомассы растений |
| 2. В синтезе какого вещества участвуют атомы водорода в темновой фазе фотосинтеза? | А. АТФ
Б. НАДФН ₂
В. глюкозы
Г. воды |
| 3. Соматические клетки, в отличие от половых, содержат | А. двойной набор хромосом
Б. одинарный набор хромосом
В. цитоплазму
Г. плазматическую мембрану |
| 4. Какой тип развития характерен для животных, потомство которых сходно со взрослыми особями, но имеет небольшие размеры и иные пропорции тела? | А. эмбриональное
Б. не прямое
В. с метаморфозом
Г. прямое |
| 5. Генотип — это | А. набор генов в половых хромосомах
Б. совокупность генов в одной хромосоме
В. совокупность генов данного организма
Г. набор генов в X-хромосоме |
| 6. Две сократительные вакуоли имеются у | А. эвглены зелёной
Б. амёбы обыкновенной
В. радиолярии
Г. инфузории-туфельки |
| 7. К биогеографическим доказательствам эволюции относится | А. распространение сумчатых преимущественно в Австралии
Б. сходство устройства геномов разных групп животных
В. прохождение эмбрионом человека стадии ланцетника
Г. наличие аналогичных органов у разных групп животных |

8. Высшим центром контроля нейрогуморальной регуляции организма человека является
- А. гипофиз
 - Б. спинной мозг
 - В. продолговатый мозг
 - Г. Гипоталамус

БЛОК 2

9. Все приведённые характеристики, кроме двух, используют для описания наследования рецессивного аллеля гемофилии. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) отсутствует в Y-хромосоме
 - 2) подавляется доминантным аллелем
 - 3) наследуется от матери к сыну
 - 4) располагается в митохондриальной ДНК
 - 5) находится в аутосомной хромосоме
10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы являются примерами концентрационной функции живого вещества биосферы?
- 1) преобразование растениями энергии света в энергию химических связей
 - 2) накопление серы серобактериями
 - 3) увеличение содержания фосфата кальция в костях рыб
 - 4) выделение кислорода в атмосферу
 - 5) отложение карбоната кальция в раковинах моллюсков
 - 6) разрушение листового опада бактериями гниения
11. Установите соответствие между признаком и органоидом клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.
- | ПРИЗНАК | ОРГАНОИД |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> А) соединен с ядерной мембраной Б) секреция синтезированных веществ В) сеть каналов, пронизывающих клетку Г) химическая модификация белков Д) упаковка продуктов биосинтеза | <ul style="list-style-type: none"> 1)эндоплазматическая сеть 2) комплекс Гольджи |
12. Все приведённые ниже термины, кроме двух, относятся к описанию мейоза. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.
- 1) редукционное деление
 - 2) оплодотворение
 - 3) онтогенез
 - 4) гаметогенез
 - 5) конъюгация

БЛОК 3

13. Установите правильную последовательность процессов в ходе энергетического обмена в клетке. Запишите в соответствующую последовательность цифр.
- 1) расщепление биополимеров до мономеров
 - 2) слияние лизосомы с частицей пищи
 - 3) расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты
 - 4) поступление пировиноградной кислоты (ПВК) в митохондрии
 - 5) окисление пировиноградной кислоты и синтез 36 молекул АТФ, сульфит натрия.
14. Укажите в какой последовательности происходят регуляция уровня сахара в крови, начиная с приема пищи. Ответ запишите в виде соответствующей последовательности цифр.
- 1) выработка гормонов гипофизом
 - 2) всасывание глюкозы клетками печени
 - 3) регистрация повышения сахара хеморецепторами
 - 4) выработка гормонов поджелудочной железой
 - 5) всасывание глюкозы в кровь
 - 6) выделение инсулина в кровь
15. Установите последовательность процессов трансляции. Ответ запишите в виде соответствующей последовательности цифр.
- 1) сдвиг рибосомы на 1 триплет
 - 2) выход зрелой иРНК в цитоплазму клетки
 - 3) присоединение большой субъединицы рибосомы
 - 4) образование пептидной связи
 - 5) присоединение малой субъединицы рибосомы
 - 6) достижение рибосомой стоп кодона
16. Все приведённые ниже положения, кроме двух, относятся к описанию опытов Т. Моргана по установлению явления сцепленного наследования признаков. Определите два положения, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) впервые сцепленное наследование предсказал ещё Г. Мендель в своих опытах на горохе, это также является его допущением при проведении опытов по скрещиванию и отклонении от «идеального» расщепления;
 - 2) единицей наследственной информации в организме является ген который имеет строго определённое место в хромосоме – локус. Места расположения генов отражаются на генетических картах;
 - 3) исходя из факта, что организм имеет большое количество признаков и относительно небольшое число хромосом (несколько десятков) было сделано предположение, что в одной хромосоме содержится множество генов и они расположены линейно;
 - 4) в анафазе негомолгичные хромосомы расходятся по строго определенному порядку, определяемому центромерами и

нитьями веретена деления, поэтому в гаметах образуются различные комбинации хромосом;

5) существует сцепление генов в хромосоме, когда близко расположенные гены наследуются совместно, и нарушением таких «сцепок» является кроссинговер в профазе I мейоза, что ведёт к увеличению комбинаций генов.

БЛОК 4

17. Найдите ошибки в приведённом тексте «Нервная система человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1) Нервная система образована нервной тканью, которая сформировалась из энтодермы. (2) Структурной единицей нервной ткани является нервная клетка — нейрон. (3) В нейроне различают тело, множество аксонов и единственный короткий отросток — дендрит. (4) По аксону возбуждение идёт к телу нейрона, а по дендриту — от его тела. (5) В нервной ткани, кроме нейронов, есть клетки-спутники (глиальные клетки). (6) Глиальные клетки окружают нейроны. (7) Глиальные клетки выполняют опорную, трофическую и защитную функции.

18. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны характеристики экологического видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) Островная изоляция способствовала микроэволюции. (2) Такая изоляция способствовала сохранению эндемичных видов флоры и фауны. (3) По причине усиливающейся конкуренции в одном ареале неизбежно происходит расхождение популяций по разным местам обитания. (4) Разные популяции вида могут иметь разные сроки размножения, пищевые предпочтения, специфичные генофонды. (5) Микроэволюция происходит в пределах прежнего ареала. (6) Наряду с постепенным видообразованием происходит и внезапное видообразование

БЛОК 5

19. Решите задачу.

У птиц гетерогаметным полом является женский пол. При скрещивании курицы с гребнем и полосатым оперением и петуха без гребня с белым оперением оперением в потомстве получились самки с гребнем, белым оперением и самцы с гребнем, полосатым оперением. При скрещивании курицы без гребня с белым оперением и петуха с гребнем полосатым оперением все гибридное потомство было единообразным по наличию гребня и окраске оперения. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, пол потомства в каждом скрещивании.

20. Решите задачу.

У человека ген дальтонизма рецессивен (d) и сцеплен с X-хромосомой. Ген дальновзоркости (A) доминантен по отношению к гену нормального зрения. Дальновзоркая женщина, не страдающая дальтонизмом, отец которой был дальтоником, но хорошо видел вблизи, выходит замуж за мужчину с нормальным зрением и не страдающим цветовой слепотой. Определите генотипы родителей и возможного потомства и вероятность в этой семье дальновзорких детей-дальтоников и их пол. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?