

Приложение 3
к приказу ректора
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России
А.Г. Сониса
от 12.01.2026 № 1

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»
для иностранных граждан и лиц без гражданства

1. Раздел - Химия

1. Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук.
- 2 Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и молекулярная масса.
3. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Число Авогадро.
4. Состояние ядер атомов различных химических элементов 1,2,3 и 4 периодов периодической системы. Изотопы.
5. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения их атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.
6. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.
7. Типы химических связей: ковалентная (полярная, неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления.
8. Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. (Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно- восстановительных расстановки коэффициентов в ОВР метода электронного баланса). Стандартные потенциалы окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электролиз растворов и расплавов. Тепловой эффект химических реакций.
9. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условие его смещения.
10. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от природы, температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов.
11. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей.
12. Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.
13. Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.
14. Кислоты, свойства, способы получения. Реакции нейтрализации.
15. Соли. Состав и свойства. Гидролиз солей.
16. Водород. Химические и физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов, органическими веществами. Применение водорода как экологически чистого топлива и сырья для химической промышленности.
17. Кислород. Химические и физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода.

Круговорот кислорода в природе.

18. Вода. Химические и физические свойства. Кристаллогидраты. Охрана водоемов от загрязнения.

19. Хлор. Химические и физические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора.

20. Галогены. Общая характеристика галогенов. Соединения галогенов в природе, их применение.

21. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы, главной подгруппы. Химические и физические свойства. Углерод и его аллотропные формы.

22. Соединения углерода. Оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли.

23. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

24. Подгруппа кислорода. Общая характеристика главной подгруппы VI группы. Сера, ее химические и физические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

25. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Химические и физические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, ее соли (химические и физические свойства). Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей.

26. Фосфор. Его аллотропные формы. Химические и физические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

27. Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения их атомов.

Металлическая связь. Характерные химические и физические свойства. Коррозия металлов.

28. Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

29. Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

30. Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

31. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II и III). Природные соединения железа. Сплавы железа – чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

32. Металлургия. Металлы в современной технике. Химические основные промышленного получения металлов. Доменное производство чугуна (химизм).

33. Медь, серебро. Оксиды меди (I) и (II), оксид серебра (I). Гидрооксид меди (II). Соли серебра и меди. Соединения серебра и меди.

34. Цинк. Оксиды цинка. Гидрооксид цинка и его соли.

35. Хром. Оксиды хрома (II), (III) и (VI). Гидрооксиды и соли хрома (II) и (III). Хроматы и дихроматы (VI). Комплексные соединения хрома (III).

36. Марганец. Оксиды марганца (II) и (IV). Гидрооксид и соли марганца (II). Манганат и перманганат калия.

37. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

38. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканы), их электронное пространственное строение (sp^3 гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их химические и физические свойства. Циклопрафины. Предельные углеводороды в природе.

39. Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Двойная связь. σ - и π -связи, sp^2 гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеводородного скелета и положение двойной связи. Номенклатура. Химические свойства. Применение углеводородов дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Диеновые

углеводороды, их строение, химические свойства и использование. Природный каучук, его строение и свойства.

40. Ацетилен. Тройная связь, сп гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Химические и физические свойства. Применение ацетилена. Получение его карбидным способом и из метана.

41. Бензол. Его электронное строение. Химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о ядохимикатах.

42. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

43. Природные источники углеводородов: природный газ и его попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

44. Спирты одноатомные и многоатомные. Их строение и химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Применение метилового и этилового спиртов. Медико-биологическое значение спиртов. Ядовитость спиртов. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

45. Фенол. Строение, физические свойства. Химические свойства фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

46. Альдегиды, их строение и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

47. Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Химические и физические свойства карбоновых кислот. Уксусная, высшие карбоновые кислоты - пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот в медицине

48. Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения СМС.

49. Глюкоза. Ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза. Их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.

50. Амины как органические основания. Строение аминогруппы. Взаимодействие атомов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола, практическое применение анилина.

51. Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Значение в природе и применение в медицине. Синтез пептидов, их строение.

52. Белки. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение в микробиологической промышленности.

53. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в строении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

54. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейные и разветвленные структуры полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.

РАЗДЕЛ БИОЛОГИЯ

Ботаника

Строение растительной клетки. Ткани и органы растений в связи с выполняемыми функциями в целостном организме.

Корень. Виды корней и типы корневых систем. Зоны корня. Функции корня. Видоизменения корней их строение, биологическое и хозяйственное значение.

Стебель. Понятие стебля и побега. Побег и его части. Почка. Почки вегетативные, цветочные, смешанные. Строение почек и расположение их на стебле. Развитие побега из почки. Рост стебля в длину и толщину. Функции стебля. Видоизмененные побеги, их строение, биологическое и хозяйственное значение.

Лист. Внешнее строение листа. Жилкование листьев. Листья простые и сложные. Особенности внутреннего строения листа в связи с его функциями. Функции листа. Видоизменения листьев.

Вегетативное размножение цветковых растений.

Цветок, плод, семя. Цветок – орган полового размножения. Части цветка, их строение и функции. Соцветия, их виды, биологическое значение. Функции цветка. Виды опыления. Двойное оплодотворение у цветковых растений, его механизм. Строение семян на примере однодольного и двудольного растений. Функции семян. Плоды: их классификация, строение, примеры. Функции плода. Значение цветков, плодов и семян в природе, жизни человека и медицине.

Классификация растений. Понятие о систематических категориях, значение международных названий растений. Основные группы растений. Многообразие растительного мира.

Отдел Водоросли. Общая характеристика. Строение и жизнедеятельность одноклеточных водорослей. Нитчатые водоросли, строение и особенности их жизнедеятельности. Бесполое и половое размножение у водорослей. Значение водорослей в природе и хозяйстве.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Систематика. Зеленые мхи. Строение, размножение и цикл развития кукушкина льна. Понятие спорофита и гаметофита.

Отдел Папоротниковые. Общая характеристика. Строение, размножение и цикл развития.

Отдел Голосеменные. Общая характеристика. Строение, размножение и цикл развития на примере сосны и ели.

Отдел Покрытосеменные. Сравнительная характеристика классов Однодольные и Двудольные.

Царство Бактерии. Общая характеристика. Строение прокариотической клетки бактерий. Процессы жизнедеятельности бактерий. Классификация и размножение бактерий. Роль бактерий в природе, медицине, сельском хозяйстве и промышленности. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

Царство Грибы. Общая характеристика. Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Роль грибов в природе и в жизни человека.

Лишайники как симбиотические организмы. Общая характеристика. Процессы жизнедеятельности. Питание. Размножение. Роль лишайников в природе и жизни человека.

Зоология

Тип Простейшие. Общая характеристика типа: среда обитания, строение, процессы жизнедеятельности. Раздражимость. Инцистирование. Способы размножения. Деление типа на классы. Многообразие и значение простейших.

Класс Саркодовые. Общая характеристика класса на примере амебы обыкновенной. Дизентерийная амеба: среда обитания, строение, предохранение от заражения. Значение саркодовых в природе, жизни человека и медицине.

Класс Жгутиковые. Общая характеристика класса на примере эвглены зеленой. Эволюционное значение жгутиковых, их роль в природе, медицине и жизни человека.

Класс Инфузории. Общая характеристика класса на примере инфузории-туфельки. Значение инфузорий в природе, жизни человека и медицине.

Класс Споровики. Общая характеристика класса. Малярийный плазмодий как возбудитель малярии. Особенности строения и жизнедеятельности. Способ заражения человека малярией. Общее понятие о смене хозяев и цикле развития малярийного плазмодия.

Тип Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Процессы жизнедеятельности. Питание. Дыхание. Рефлекс. Регенерация. Способы размножения: бесполое и половое. Систематика.

Тип Плоские черви. Общая характеристика типа. Среда обитания и внешнее строение. Внутреннее строение. Процессы жизнедеятельности. Размножение. Систематика.

Класс Ресничные черви. Общая характеристика класса на примере белой планарии. Особенности процессов жизнедеятельности. Питание, дыхание, выделение, нервная система и органы чувств. Размножение. Регенерация.

Класс Сосальщики. Общая характеристика класса на примере печеночного сосальщика. Приспособления к паразитическому образу жизни. Смена хозяев в цикле развития. Профилактика заражения.

Класс Ленточные черви. Общая характеристика класса на примере бычьего цепня. Приспособления ленточных червей к паразитическому образу жизни. Цикл развития и смена хозяев. Профилактика заражения.

Тип Круглые черви. Общая характеристика типа на примере аскариды человеческой. Среда обитания, внешнее и внутреннее строение. Размножение и развитие аскариды. Профилактика заражения. Многообразие круглых червей.

Тип Кольчатые черви. Общая характеристика типа. Систематика. Эволюционное значение кольчатых червей. Общая характеристика класса на примере дождевого червя.

Тип Моллюски. Общая характеристика типа. Внешнее и внутреннее строение. Особенности процессов жизнедеятельности. Размножение. Систематика.

Тип Членистоногие. Общая характеристика типа. Внешнее и внутреннее строение. Процессы жизнедеятельности. Размножение и развитие. Систематика. Медицинское и практическое значение членистоногих.

Тип Хордовые. Общая характеристика типа. Систематика.

Класс Рыбы. Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение. Размножение и развитие. Черты приспособленности к водному образу жизни.

Класс Земноводные. Общая характеристика класса. Внешнее и внутренне строение. Процессы жизнедеятельности. Черты приспособленности к среде обитания. Многообразие земноводных.

Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение. Размножение и развитие. Регенерация. Черты приспособленности к наземному образу жизни. Систематика класса. Ядовитые пресмыкающиеся.

Класс Птицы. Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение. Особенности процессов жизнедеятельности. Размножение и развитие. Признаки приспособленности к полету.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение. Размножение и развитие. Забота о потомстве. Многообразие млекопитающих.

Анатомия, физиология и гигиена человека

Общий обзор организма человека. Основные типы тканей, их строение и функции.

Опорно-двигательная система. Функции опорно-двигательной системы. Строение и состав костей. Рост костей в длину и толщину. Соединения костей, их виды. Строение скелета человека. Особенности строения скелета человека в связи с прямохождением и трудовой деятельностью. Первая помощь при переломах, вывихах и растяжениях.

Мышечная система человека. Мышцы, их строение и функции. Рефлекторный характер деятельности мышц. Обзор мышечной системы человека. Предупреждение искривления позвоночника и развития плоскостопия.

Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость и лимфа. Относительное постоянство внутренней среды организма. Тканевая жидкость, ее значение. Лимфа.

Кровь, функции крови. Состав крови. Плазма. Форменные элементы: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты их строение и функции. Свертывание крови. Группы крови. Иммунитет и его виды.

Система органов кровообращения. Артерии, вены, капилляры, особенности их строения. Большой и малый круги кровообращения. Сердце, его строение. Работа сердца. Нервная и гуморальная регуляции работы сердца и кровеносных сосудов. Первая помощь при артериальном и венозном кровотечении. Гигиена сердечно-сосудистой системы.

Система органов дыхания. Функции органов дыхания. Дыхательные пути, их строение и функции. Строение легких. Газообмен в легких и тканях. Механизм дыхательных движений. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Гигиена дыхания, профилактика заболеваний органов дыхания.

Система органов пищеварения. Строение органов пищеварения: органы полости рта, пищевод, желудок, кишечник и его отделы. Пищеварительные железы. Функции органов пищеварения. Изменение пищи в различных отделах пищеварительного тракта. Нервная и гуморальная регуляция пищеварения. Профилактика пищевых инфекций.

Система органов выделения. Органы мочевыделительной системы. Строение почек. Функции органов выделения, механизм образования мочи. Регуляция работы почек.

Кожа. Строение и функции кожи. Роль кожи в регуляции теплообмена. Первая помощь при обморожениях, ожогах, тепловом и солнечном ударах. Гигиена кожи и одежды.

Нервная система. Функции нервной системы. Центральная нервная система. Строение и функции спинного мозга. Отделы головного мозга, их функции. Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система.

Анализаторы. Зрительный анализатор, его строение. Нарушения зрения: близорукость и дальтонизм, их коррекция. Гигиена зрения. Слуховой анализатор. Строение органа слуха. Механизм восприятия звуков. Гигиена слуха. Строение и функции органа равновесия. Осязание. Обоняние. Вкус.

Условные и безусловные рефлексы. Образование и торможение условных рефлексов. Особенности высшей нервной деятельности человека. Влияние никотина и алкоголя на нервную систему.

Железы внутренней секреции. Значение желез внутренней секреции. Гормоны, их свойства и значение для организма. Заболевания, связанные с нарушением функций желез внутренней секреции. Роль гуморальной регуляции в организме.

Общая биология

Клетка. История открытия клетки. Клеточная теория Т.Шванна. Положения современной клеточной теории. Методы исследования клетки.

Неклеточные формы жизни: вирусы и фаги. Вирусные болезни растений, животных и человека, примеры.

Клеточные формы жизни. Сходства и отличия в строении прокариотической и эукариотической клеток. Основные структурные компоненты эукариотической клетки: строение и функции. Сходство и различия растительных и животных клеток.

Химическая организация клетки. Содержание химических элементов в клетке. Неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки. Органические вещества: углеводы, липиды, белки, их строение и функции. Нуклеиновые кислоты как биополимеры. Состав нуклеотида. Принцип комплементарности. Репликация ДНК. Код ДНК. Структура и виды РНК. Значение АТФ в жизнедеятельности клетки.

Обмен веществ и энергии клетки. Пластический и энергетический обмен – основа жизнедеятельности клетки.

Энергетический обмен в клетке. Стадии энергетического обмена в клетке. Гликолиз. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование.

Пластический обмен. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез, его стадии и биологическое значение. Хемосинтез.

Биосинтез белка. Роль нуклеиновых кислот в процессе биосинтеза. Ген. Генетический код. Реакции матричного синтеза. Этапы биосинтеза белка.

Размножение и индивидуальное развитие организмов. Митотический цикл. Подготовка клетки к делению, репликация ДНК. Фазы митоза, их характеристика. Биологический смысл митоза. Индивидуальность хромосом, их строение. Гаплоидный и диплоидный наборы хромосом. Бесполое и половое размножение, их виды. Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды, их строение. Особенности развития яйцеклеток и сперматозоидов. Мейоз. Биологический смысл мейоза. Оплодотворение – процесс восстановления диплоидного набора хромосом.

Индивидуальное развитие организмов на примере животных: определение, этапы. Периоды эмбрионального развития, их характеристика. Гомология зародышевых листков как свидетельство единства происхождения животных. Типы постэмбрионального развития.

Основы генетики

Генетика - наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Значение генетики. Виды наследственности: хромосомная, цитоплазматическая; их характеристика, примеры. Ген - структурная и функциональная единица наследственности. Реализация гена в признак. Генотип и фенотип.

Основные закономерности наследования. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные и неаллельные гены. Гомозигота и гетерозигота. Фенотип и генотип. Закономерности наследования, установленные Г.Менделем. Независимое комбинирование наследственных признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Причины независимого наследования признаков при дигибридном скрещивании.

Сцепленное наследование. Опыты Т.Моргана по изучению сцепленного наследования, цитологические основы. Полное сцепление, неполное сцепление. Кроссинговер, его биологическое значение. Положения хромосомной теории Т.Моргана.

Генетика пола. Половые хромосомы и аутосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Опыты Т.Моргана по изучению наследования признаков, сцепленных с полом.

Взаимодействие генов. Взаимодействие аллельных генов. Наследование групп крови. Взаимодействие неаллельных генов.

Закономерности изменчивости. Фенотипическая изменчивость. Генотипическая изменчивость: комбинации и мутации, значение в эволюции. Классификация мутаций. Мутагены. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

Генетика человека. Методы изучения наследственности человека. Значение генетики для медицины.

Эволюционное учение

Основные положения эволюционного учения Ч.Дарвина. Движущие силы эволюции: наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор, дивергенция. Виды естественного отбора. Сходство и различия искусственного и естественного отборов.

Генетика и теория эволюции. Современное понятие о виде. Критерии и структура вида. Микроэволюция. Характеристики популяции как элементарной эволюционной структуры. Условия стабильности генофонда популяции. Элементарный эволюционный материал, его характеристика. Элементарные эволюционные факторы, их характеристика, значение для эволюции. Способы видообразования.

Возникновение жизни на Земле. Свойства живых организмов. Теория возникновения жизни на Земле из тел неживой природы (А.И. Опарин).

Основные доказательства эволюции органического мира из сравнительной анатомии, эмбриологии, биогеографии, палеонтологии. Аналогия и гомология. Рудименты и атавизмы. Ископаемые и переходные формы. Филогенетические ряды. Принципы современной классификации организмов.

Деление истории Земли на эры и периоды. Развитие органического мира в архейскую, протерозойскую, палеозойскую, мезозойскую и кайнозойские эры.

Ч. Дарвин о происхождении человека от животных. Роль биологических и социальных факторов в эволюции человека. Доказательства животного происхождения человека. Этапы антропогенеза. Единство происхождения человеческих рас.

Основы экологии

Экология. Предмет и задачи экологии. Среда и экологические факторы. Приспособленность организма к абиотическим и биотическим факторам среды.

Экосистема. Взаимосвязь популяций в биогеоценозе. Цепи питания. Правила экологической пирамиды. Саморегуляция в экосистеме. Естественные и искусственные экосистемы.

Основы учения о биосфере. Биосфера и ее границы. Живое вещество и его функции. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Биогенная миграция атомов. Роль человека в биосфере. Охрана природы и плановое воспроизведение ее богатства.

Рекомендуемая литература:

- 1) Кузьменко Н.Е. Начала химии / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков; Москва: Лаборатория знаний, 2023. – 704 с.
- 2) Дроздов А.А. Химия. Углублённый уровень. 10-11 класс / А.А. Дроздов, В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин; Москва: Просвещение. 2023. – 448 с.
- 3) Егоров А.С. «Репетитор по химии» / Москва: Феникс, 2021. – 768 с.
- 4) Хомченко Г.П. «Пособие по химии для поступающих в вузы» / Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко; Москва: Новая волна, 2023. - 480 с.
- 5) Дороњкин В.Н. «Большой справочник для подготовки к ЕГЭ» / Москва: Легион, 2023. – 560 с.