

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
«27» февраля 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
БД. 07 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ
общеобразовательной подготовки
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей**

| | |
|----------------|-----------------|
| Профиль | технологический |
| Форма обучения | очная |

Магнитогорск, 2019

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 мая 2012 г. № 413 и ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. №1568.



ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
Математических и естественнонаучных
дисциплин
Председатель  /Е.С. Корытникова
Протокол № 6 от 20.02.2019

Методической комиссией МпК

Протокол № 5 от 21.02.2019

Разработчики:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК  /Людмила Николаевна
Алдошкина
преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК  /Алия Азатовна
Юсупова

Рецензент: доцент кафедры прикладной и теоретической физики ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», кандидат химических наук, доцент Дозоров Виктор Анатольевич

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | 22 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 | 23 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 | 24 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ | 25 |

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Естествознание» является частью образовательной программы СПО – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования технологического профиля профессионального образования

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Естествознание» относится к общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена и относится к предметной области ФГОС среднего общего образования «Естественные науки».

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС среднего общего образования базовый.

Рабочая программа учебной дисциплины «Естествознание» имеет межпредметную связь с общеобразовательными учебными дисциплинами Физика, Астрономия, Математика.

Знания и умения, полученные обучающимися при освоении общеобразовательной учебной дисциплины «Естествознание», углубляются и расширяются в процессе изучения учебных дисциплин программы подготовки специалистов среднего звена естественнонаучного и общепрофессионального циклов.

1.3 Планируемые результаты освоения дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины «Естествознание» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

| Личностные результаты | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛР5 | сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; |
| ЛР9 | готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; |
| ЛР14 | сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; |
| Метапредметные результаты | |
| МР4 | готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; |
| МР5 | умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; |
| Предметные результаты | |
| ПР1 | сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; |

| | |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР2 | владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой; |
| ПР3 | владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; |
| ПР4 | сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи; |
| ПР5 | сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения. |
| ПР6 | сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; |
| ПР7 | владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой; |
| ПР8 | владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач; |
| ПР9 | сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; |
| ПР10 | владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ; |
| ПР11 | сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников; |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план

| Раздел/ тема дисциплины | Учебная нагрузка обучающихся | | | Планируемые результаты освоения дисциплины | |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|----------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | Всего | в том числе | | | |
| | | лекции, уроки | практические занятия | | лабораторные занятия |
| Раздел 1 Биология | 34 | 22 | 6 | 6 | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14; МР4, МР5; ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> |
| Введение | 2 | 2 | | | <i>ЛР5, МР4, ПР1, ПР2, ПР3</i> |
| Тема 1.1 Химическая организация клетки | 3 | 1 | 2 | | <i>ЛР5, МР4, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4,</i> |
| Тема 1.2 Обмен веществ и превращение энергии в клетке | 3 | 1 | | 2 | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> |
| Тема 1.3 Строение и функции клетки | 2 | 2 | | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, ПР1, ПР2, ПР3</i> |
| Тема 1.4 Формы размножения организмов. Деление клеток | 4 | 2 | 2 | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3</i> |
| Тема 1.5 Онтогенез | 4 | 2 | | 2 | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> |
| Тема 1.6 Закономерности наследования признаков | 3 | 1 | | 2 | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> |
| Тема 1.7 Закономерности изменчивости | 1 | 1 | | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, ПР1, ПР2, ПР3</i> |
| Тема 1.8 Основы селекции растений, животных и микроорганизмов | 2 | 2 | | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> |
| Тема 1.9 Теория эволюции. Движущие силы и причины эволюции | 4 | 2 | 2 | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> |
| Тема 1.10 Микроэволюция и макроэволюция. | 2 | 2 | | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> |
| Тема 1.11 Происхождение человека. Человеческие расы. | 1 | 1 | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> |
| Тема 1.12 Учение о биосфере. Экологические факторы | 1 | 1 | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> |
| Тема 1.13 Экологические системы | 2 | 2 | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14; МР4, МР5; ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> |
| Тема 1.14 Биосфера и человек. Бионика | | | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14; МР4, МР5; ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| Раздел 2 Общая и неорганическая химия | 40 | 30 | 6 | 4 | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Введение | 1 | 1 | | | <i>ЛР5, ЛР9, МР5, ПР9</i> |
| Тема 2.1 Основные понятия и законы химии | 5 | 3 | 2 | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР11</i> |
| Тема 2.2. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Строение атома | 4 | 2 | 2 | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Тема 2.3.Строение вещества. Химическая связь. | 2 | 2 | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Тема 2.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация | 6 | 6 | | | <i>ЛР5, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР10, ПР11</i> |
| Тема 2.5 Классификация неорганических соединений и их свойства | 8 | 6 | | 2 | <i>ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР8, ПР9, ПР10</i> |
| Тема 2.6 Химические реакции | 8 | 4 | 2 | 2 | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР6, ПР8, ПР9, ПР10</i> |
| Тема 2.7 Металлы и неметаллы | 6 | 6 | | | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Раздел 3 Органическая химия | 38 | 36 | | 2 | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Тема 3.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений | 4 | 4 | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Тема 3.2 Углеводороды и их природные источники | 14 | 14 | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Тема 3.3 Кислородсодержащие органические вещества | 10 | 10 | | | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Тема 3.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры. | 10 | 8 | | 2 | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> |
| Всего | 112 | 88 | 12 | 12 | |

2.2 Содержание учебной дисциплины

ВВЕДЕНИЕ

Входной контроль. Инструктивный обзор содержания учебной дисциплины и знакомство обучающихся с основными условиями и требованиями к освоению программы.

Виды учебной деятельности

Умение постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.

Ознакомление с биологическими системами разного уровня: клеткой, организмом, популяцией, экосистемой, биосферой. Определение роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира и практической деятельности людей. Обучение соблюдению правил поведения в природе, бережному отношению к биологическим объектам (растениям и животным, и их сообществам) и их охране.

Раздел 1 БИОЛОГИЯ

Тема 1.1 Химическая организация клетки

Содержание учебного материала по теме: Развитие знаний о клетке. Клеточная теория. Роль клеточной теории в становлении современной естественнонаучной картины мира. Химический состав клетки. Роль неорганических и органических веществ в клетке и организме человека.

Виды учебной деятельности

Умение проводить сравнение химической организации живых и неживых объектов. Получение представления о роли органических и неорганических веществ в клетке.

Тема 1.2. Обмен веществ и превращение энергии в клетке

Содержание учебного материала по теме: Обмен веществ и превращение энергии в клетке: пластический и энергетический обмен.

Строение и функции хромосом. ДНК – носитель наследственной информации. Репликация ДНК. Ген. Генетический код. Биосинтез белка.

Виды учебной деятельности

Умение строить схемы энергетического обмена и биосинтеза белка. Получение представления о пространственной структуре белка, молекул ДНК и РНК.

Тема 1.3 Строение и функции клетки

Содержание учебного материала по теме: Прокариотические и эукариотические клетки. Органоиды клетки. Вирусы как неклеточные формы. Борьба с вирусными заболеваниями.

Виды учебной деятельности

Изучение строения клеток эукариот, строения и многообразия клеток растений и животных с помощью микропрепаратов. Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений. Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.

Тема 1.4 Формы размножения организмов. Деление клеток

Содержание учебного материала по теме: Организм – единое целое. Многообразие организмов. Размножение – важнейшее свойство живых организмов. Половое и бесполое размножение. Митоз. Мейоз. Образование половых клеток и оплодотворение.

Виды учебной деятельности

Овладение знаниями о размножении как о важнейшем свойстве живых организмов. Умение самостоятельно находить отличия митоза от мейоза, определяя эволюционную роль этих видов деления клетки. Ознакомление с клеточной теорией строения организмов. Умение самостоятельно

искать доказательства того, что клетка — элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов.

Тема 1.5 Онтогенез

Содержание учебного материала по теме: Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Причины нарушений развития организмов. Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.

Виды учебной деятельности

Ознакомление с основными стадиями онтогенеза на примере развития позвоночных животных.

Умение характеризовать стадии постэмбрионального развития на примере человека.

Ознакомление с причинами нарушений в развитии организмов.

Развитие умения правильно формировать доказательную базу эволюционного развития животного мира.

Тема 1.6 Закономерности наследования признаков

Содержание учебного материала по теме: Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов. Г. Мендель – основоположник генетики. Генетическая терминология и символика. Законы генетики, установленные Г. Менделем. Моногибридное и дигибридное скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Взаимодействие генов. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Значение генетики для селекции и медицины. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.

Виды учебной деятельности

Ознакомление с закономерностями наследственности и изменчивости организмов. Изучение законов генетики, установленные Г. Менделем. Умение решать генетические задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание.

Тема 1.7 Закономерности изменчивости

Содержание учебного материала по теме: Закономерности изменчивости. Наследственная или генотипическая изменчивость. Модификационная, или ненаследственная изменчивость. Генетика человека. Генетика и медицина. Материальные основы наследственности и изменчивости. Генетика и эволюционная теория. Генетика популяций.

Виды учебной деятельности

Ознакомление с наследственной и ненаследственной изменчивостью и ее биологической ролью в эволюции живого мира. Получение представления о связи генетики и медицины. Ознакомление с наследственными болезнями человека, их причинами и профилактикой. Изучение влияния алкоголизма, наркомании, курения на наследственность на видеоматериале. Анализ фенотипической изменчивости. Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм.

Тема 1.8 Основы селекция растений, животных и микроорганизмов

Содержание учебного материала по теме: Генетика – теоретическая основа селекции. Одомашнивание животных и выращивание культурных растений – начальные этапы селекции. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Основные достижения современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов. Биотехнология, ее достижения и перспективы развития. Этические аспекты некоторых достижений в биотехнологии. ГМО. Клонирование животных (проблемы клонирования человека).

Виды учебной деятельности

Получение представления о генетике как о теоретической основе селекции. Развитие метапредметных умений в процессе нахождения на карте центров многообразия и происхождения культурных растений и домашних животных, открытых Н. И. Вавиловым. Изучение методов

гибридизации и искусственного отбора. Умение разбираться в этических аспектах некоторых достижений в биотехнологии: клонировании животных и проблемах клонирования человека. Ознакомление с основными достижениями современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов.

Тема 1.9 Теория эволюции. Движущие силы и причины эволюции

Содержание учебного материала по теме: Гипотезы происхождения жизни. История эволюционных идей. Значение работ К.Линнея, учения Ж.Б.Ламарка, эволюционной теории Ч.Дарвина. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Движущие силы и причины эволюции, их влияние на генофонд популяции. Многообразие мира на Земле и его организация.

Виды учебной деятельности

Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни. Получение представления об усложнении живых организмов на Земле в процессе эволюции. Умение экспериментальным путем выявлять адаптивные особенности организмов, их относительный характер. Ознакомление с некоторыми представителями редких и исчезающих видов растений и животных. Проведение описания особей одного вида по морфологическому критерию при выполнении лабораторной работы. Выявление черт приспособленности организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной).

Тема 1.10 Микроэволюция и макроэволюция

Содержание учебного материала по теме: Микроэволюция. Популяция - структурная единица вида, единица эволюции. Вид, его критерии. Видообразование. Макроэволюция. Биологический прогресс, регресс. Направления эволюции: идиоадаптации, ароморфозы, дегенерация. Доказательства эволюции.

Виды учебной деятельности

Ознакомление с концепцией вида, ее критериями, подбор примеров того, что популяция — структурная единица вида и эволюции. Ознакомление с движущимися силами эволюции и ее доказательствами. Усвоение того, что основными направлениями эволюционного прогресса являются биологический прогресс и биологический регресс.

Тема 1.11 Происхождение человека. Человеческие расы

Содержание учебного материала по теме: современные гипотезы происхождения человека. Эволюция приматов. Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Этапы эволюции человека.

Виды учебной деятельности

Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека. Развитие умения строить доказательную базу по сравнительной характеристике человека и приматов, доказывая их родство. Выявление этапов эволюции человека. Умение доказывать равенство человеческих рас на основании их родства и единства происхождения. Развитие толерантности, критика расизма во всех его проявлениях.

Тема 1.12 Понятие о биосфере. Экологические факторы

Содержание учебного материала по теме: Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере. Биомасса. Круговорот важнейших биогенных элементов (на примере углерода, азота и др.) в биосфере. Экология — наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой. Экологические факторы, их значение в жизни организмов. Ноосфера. Правила поведения людей в окружающей природной среде. Бережное отношение к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охрана.

Виды учебной деятельности

Ознакомление с учением В.И.Вернадского о биосфере как о глобальной экосистеме. Наличие представления о схеме экосистемы на примере биосферы, круговороте веществ и превращении энергии в биосфере.

Умение доказывать роль живых организмов в биосфере на конкретных примерах.

Изучение экологических факторов и их влияния на организмы.

Тема 1.13 Экологические системы

Содержание учебного материала по теме: видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Причины устойчивости и смены экосистем. Сукцессии. Искусственные сообщества — агроэкосистемы и урбоэкосистемы. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм

Виды учебной деятельности

Знакомство с экологическими системами, их видовой и пространственной структурами. Умение объяснять причины устойчивости и смены экосистем.

Ознакомление с межвидовыми взаимоотношениями в экосистеме: конкуренцией, симбиозом, хищничеством, паразитизмом.

Умение строить ярусность растительного сообщества, пищевые цепи и сети в биоценозе, а также экологические пирамиды.

Знание отличительных признаков искусственных сообществ — агроэкосистемы и урбоэкосистемы.

Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности.

Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля).

Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и агроценозе.

Тема 1.14 Биосфера и человек. Бионика

Содержание учебного материала по теме: Биосфера и человек. Бионика как одно из направлений биологии и кибернетики. Рассмотрение бионикой особенностей морфофизиологической организации живых организмов и их использования для создания совершенных технических систем и устройств по аналогии с живыми системами. Принципы и примеры использования в хозяйственной деятельности людей морфофункциональных черт организации растений и животных.

Виды учебной деятельности

Ознакомление с примерами использования в хозяйственной деятельности людей морфофункциональных черт организации растений и животных при создании совершенных технических систем и устройств по аналогии с живыми системами. Знакомство с трубчатыми структурами в живой природе и технике, аэродинамическими и гидродинамическими устройствами в живой природе и технике. Умение строить модели складчатой структуры, используемые в строительстве.

Раздел 2 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 2.1 Основные понятия и законы химии

Содержание учебного материала по теме: Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.

Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.

Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.

Виды учебной деятельности

Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения. Формулирование законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ. Установка причинно-следственной связи между содержанием этих законов и написанием химических формул и уравнений.

Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики.

Название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул.

Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций.

Тема 2.2 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

Строение атома

Содержание учебного материала по теме: открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева.

Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).

Атом– сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. *s*-, *p*- и *d*-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Виды учебной деятельности

Установка эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д. И. Менделеева.

Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах.

Характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева

Тема 2.3 Строение вещества. Химическая связь

Содержание учебного материала по теме: ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.

Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.

Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.

Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.

Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей.

Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.

Виды учебной деятельности

Установка зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов.

Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии.

Объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток

Тема 2.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Содержание учебного материала по теме: вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.

Массовая доля растворенного вещества.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.

Виды учебной деятельности

Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация.

Формулировка основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений.

Формулировка основных положений теории химического строения органических соединений и характеристика в свете этой теории свойств основных классов органических соединений

Тема 2.5 Классификация неорганических соединений и их свойства

Содержание учебного материала по теме: кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.

Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.

Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей.

Гидролиз солей.

Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Виды учебной деятельности

Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения основных классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований и солей.

Тема 2.6 Химические реакции

Содержание учебного материала по теме: классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.

Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.

Виды учебной деятельности

Объяснение сущности химических процессов. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества.

Установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии.

Классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. Составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснение зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов

Тема 2.7 Металлы и неметаллы

Содержание учебного материала по теме: металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия.

Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные.

Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы – простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.

Виды учебной деятельности

Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (IA и II A групп, алюминия, железа и их соединений).

Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов (VIII A, VIIA, VIA групп, а также азота и фосфора, углерода и кремния, водорода) и их соединений.

Раздел 3 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 3.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

Содержание учебного материала по теме: предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими.

Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.

Виды учебной деятельности

Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология.

Название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул.

Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций.

Тема 3.2 Углеводороды и их природные источники

Содержание учебного материала по теме: алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.

Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.

Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.

Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.

Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств.

Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива.

Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты

Виды учебной деятельности

Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов) и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей.

Тема 3.3 Кислородсодержащие органические вещества

Содержание учебного материала по теме: спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.

Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.

Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств.

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза).

Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств.

Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза \longrightarrow полисахарид.

Виды учебной деятельности

Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших представителей: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, мыл, альдегидов (формальдегидов и ацетальдегида), кетонов (ацетона), карбоновых кислот (уксусной кислоты), моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы).

Тема 3.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

Содержание учебного материала по теме: понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.

Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры.

Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Представители пластмасс.

Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон.

Виды учебной деятельности

Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения анилина, аминокислот, белков, искусственных и синтетических волокон, пластмасс, каучуков.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

| Тип и наименование специального помещения | Оснащение специального помещения |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| кабинет естественнонаучных дисциплин | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. |
| лаборатория Химии | Лабораторное оборудование, измерительные приборы для выполнения лабораторных работ: аппарат для дистилляции воды, набор ареометров, баня комбинированная лабораторная, весы технические и аналитические с разновесами, колориметр-нефелометр фотоэлектрический, колонка адсорбционная, нагреватель для пробирок, рН-метр, милливольтметр, печь тигельная, установка для титрования, центрифуга демонстрационная, электроплитка лабораторная, кристаллизатор |

| Тип и наименование специального помещения | Оснащение специального помещения |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Шкафы вытяжной и сушильный |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования | Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов. |

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Биология [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09603-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433339> (дата обращения: 30.09.2019).
2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для СПО/ В.А. Каминский - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 287 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-421069#page/1> - Загл. с экрана.
3. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс]: учебник для СПО / А.В. Суворов, А.Б. Никольский - 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 343 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-430968#page/1> - Загл. с экрана.
4. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2. [Электронный ресурс]: учебник для СПО / А.В. Суворов, А.Б. Никольский - 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 315 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-2-421330#page/1> - Загл. с экрана.
5. Саенко, О. Е. Химия . Учебник для колледжей. Общеобразовательная подготовка [Текст] : учебник для СПО / О. Е. Саенко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 283 с. - ISBN 978-5-222-29752-0

Дополнительные источники:

1. Вильгаук, О. А. Биология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. А. Вильгаук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S144.pdf&show=dcatalogues/5/9351/S144.pdf&view=true> – Макрообъект.
2. Каминский, В. А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ В.А. Каминский- 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 28 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/organicheskaya-himiya-testovye-zadaniya-zadachi-voprosy-415251#page/1> - Загл. с экрана.
3. Заяц, Р. Г. Биология для колледжей. Общеобразовательная подготовка [Текст]: учебное пособие для СПО / Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. – 317 с. : ил., сх. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-222-273354-8
4. Петровская, Н. А. Химия [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Н. А. Петровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S123.pdf&show=dcatalogues/5/8806/S123.pdf&view=true>. – Макрообъект.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № Договора | Срок действия лицензии |
|-----------------------------------------|------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 (подписка Imagine Premium) | Д-1227 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |

| | | |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015 | 20.05.2017 13.07.2016 |
| MS Office 2007 | №135 от 17.09.2017 | бессрочно |
| KasperskyEndpointSecurity для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016 |
| 7 Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

| № | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины | Контролируемые результаты | Наименование оценочного средства |
|-----|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. | Введение | ЛР5, МР4, ПР1, ПР2, ПР3 | Тест |
| 2. | Раздел 1 Биология | ЛР5, ЛР9, ЛР14; МР4, МР5; ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5 | Контрольная работа Тест |
| 3. | Тема 1.1 Химическая организация клетки | ЛР5, МР4, ПР1, ПР2, ПР3 | Диктант |
| 4. | Тема 1.2 Обмен веществ и превращение энергии в клетке | ЛР5, МР4, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, | Практическая работа (практическое задание) |
| 5. | Тема 1.3 Строение и функции клетки | ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4 | Лабораторная работа |
| 6. | Тема 1.4 Формы размножения организмов. Деление клеток | ЛР5, ЛР9, МР4, ПР1, ПР2, ПР3 | Контрольная работа |
| 7. | Тема 1.5 Онтогенез | ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3 | Практическая работа (практическое задание) |
| 8. | Тема 1.6 Закономерности наследования признаков | ЛР5, ЛР9, МР4, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4 | Лабораторная работа |
| 9. | Тема 1.7 Закономерности изменчивости | ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4 | Лабораторная работа |
| 10. | Тема 1.8 Основы селекции растений, животных и микроорганизмов | ЛР5, ЛР9, МР4, ПР1, ПР2, ПР3 | Тест |
| 11. | Тема 1.9 Теория эволюции. | ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, | Тест |

| | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| | Движущие силы и причины эволюции | <i>ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> | |
| 12. | Тема 1.10 Микроэволюция и макроэволюция. | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> | <i>Практическая работа (практическое задание)</i> |
| 13. | Тема 1.11 Происхождение человека. Человеческие расы. | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4</i> | <i>Контрольная работа</i> |
| 14. | Тема 1.12 Учение о биосфере Экологические факторы | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> | <i>Тест</i> |
| 15. | Тема 1.13 Экологические системы | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> | <i>Кейс-задача / ситуационная задача</i> |
| 16. | Тема 1.14 Биосфера и человек. Бионика | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14; МР4, МР5; ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i> | <i>Контрольная работа</i> |
| 17. | Раздел 2 Общая и неорганическая химия | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Контрольная работа Тест</i> |
| 18. | Введение | <i>ЛР5, ЛР9, МР5, ПР9</i> | <i>Тест</i> |
| 19. | Тема 2.1 Основные понятия и законы химии | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР11</i> | <i>Диктанты Практическая работа (практическое задание)</i> |
| 20. | Тема 2.2. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Строение атома | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Диктанты Практическая работа (практическое задание)</i> |
| 21. | Тема 2.3.Строение вещества. Химическая связь. | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Тест Диктанты</i> |
| 22. | Тема 2.4Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация | <i>ЛР5, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР10, ПР11</i> | <i>Тест Лабораторная работа</i> |
| 23. | Тема 2.5 Классификация неорганических соединений и их свойства | <i>ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР8, ПР9, ПР10</i> | <i>Тест Лабораторная работа</i> |
| 24. | Тема 2.6Химические реакции | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР6, ПР8, ПР9, ПР10</i> | <i>Диктанты Практическая работа (практическое задание)</i> |
| 25. | Тема 2.7Металлы и неметаллы | <i>ЛР5, ЛР9, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Тест Диктанты</i> |
| 26. | Раздел 3 Органическая химия | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Контрольная работа Тест</i> |
| 27. | Тема 3.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Тест Диктанты</i> |

| | | | |
|-----|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| | соединений | | |
| 28. | Тема 3.2 Углеводы и их природные источники | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Тест Диктанты</i> |
| 29. | Тема 3.3 Кислородсодержащие органические вещества | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Тест Диктанты</i> |
| 30. | Тема 3.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры. | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | <i>Тест Лабораторная работа</i> |

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Естествознание» - дифференцированный зачет во втором семестре.

| <i>№</i> | <i>Контрольные вопросы/дидактические единицы</i> | <i>Тема</i> |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. | Особенности строения и химического состава клеток прокариот и эукариот | Раздел 1. Биология |
| 2. | Онтогенез. Причины нарушений развития организмов | |
| 3. | Наследственные болезни человека, их причины и профилактика | |
| 4. | Гипотезы происхождения жизни. Современные гипотезы происхождения человека | |
| 5. | Экологические факторы, их значение в жизни организмов | |
| 6. | Основные законы химии (Закон сохранения массы веществ; Закон постоянства состава веществ; Закон Авогадро и следствия из него) | Раздел 2. Общая и неорганическая химия |
| 7. | Периодическая таблица химических элементов. Структура периодической таблицы. Строение атома | |
| 8. | Основные классы неорганических веществ (оксиды, кислоты, соли, основания), их свойства, применение | |
| 9. | Углеводы, их виды, свойства, применение | Раздел 3. Органическая химия |
| 10. | Белки, жиры, углеводы. Свойства, строение, значение | |

| <i>№</i> | <i>Типовые задания</i> | <i>Тема</i> |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. | К имеющемуся фрагменту молекулы ДНК, используя принцип комплиментарности, достройте цепь информационной РНК. ГГА – АТЦ – ЦЦЦ – ГАГ – ТТГ - ГГГ – ТТА – ААЦ – ЦАТ – ГАЦ – ГГА ЦЦТ – ТЦГ - ГГГ - ЦТЦ – ААЦ – ЦЦЦ – ААТ – ТТГ - ГТА - ЦТГ - ЦЦТ | Раздел 1 Биология |
| 2. | У человека альбинизм – аутосомный рецессивный признак. Мужчина альбинос женился на женщине с нормальной пигментацией. У них родилось двое детей – нормальный и альбинос. Определить генотипы всех указанных членов семьи. | |

| | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | |
| 3. | При пропускании сероводорода объемом 2,8 л (нормальные условия) через избыток раствора сульфата меди (II) образовался осадок массой 11,4 г. Определите выход продукта реакции | Раздел 2. Общая и неорганическая химия |
| 4. | Дать характеристику химического элемента с порядковым номером 15 и его соединениям по положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атома. | |
| 5. | К 50 г 30%-го раствора пероксида водорода добавили 100 г воды. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе. | |
| 6. | Укажите, при помощи каких реакций можно осуществить следующий цикл превращений: $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}$ | |
| 7. | В следующих уравнениях расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{Al} + \text{O}_2 = \text{Al}_2\text{O}_3$ | |
| 8. | Закончите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах: $\text{Na}_2\text{S} + \text{ZnCl}_2 =$ | |
| 9. | Определите формулу алкена, если его плотность по водороду равна 42. | Раздел 3 Органическая химия |

Критерии оценки дифференцированного зачета

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

| Раздел/тема | Применяемые активные и интерактивные методы | Краткая характеристика |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1.3 Строение и функции клетки | Групповые дискуссии | Обучающиеся получают таблицу частично заполненную. Работая в группах должны заполнить |
| Тема 1.9 Теория эволюции. Движущие силы и причины эволюции | Тренинг | Выполнение упражнений по изучению своих доминантных и рецессивных признаков |
| Тема 1.12 Учение о биосфере. Экологические факторы | Групповые дискуссии | 1 этап: определение последствийзагрязнений окружающей среды под влиянием деятельности человека. 2 этап: обсуждение и поиск решения проблемы загрязнения окружающей среды |
| Тема 2.2 Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Строение атома | Групповые дискуссии | Каждая группа обучающихсядолжна решить одну проблему, основываясь на знании теоретического материала и предположений, выдвигаемых членами группы: - Закон радиоактивного распада. - Биологическое действие ядерных излучений. - Понятие о дозе излучения и способы защиты от излучений |
| Тема № 2.3. Строение вещества. Химическая связь. | Анализ конкретной ситуации | Обсуждение вопросов: – Зависимость свойств веществ от типа химической связи – Аллотропные модификации углерода – Аллотропные модификации фосфора |
| Тема 3.2. Углеводороды и их природные источники | Групповые дискуссии | На первом этапе каждая группа изучает и характеризует отдельные классы углеводородов, заполняя сравнительную таблицу. На втором этапе - анализ общих проблем: применение углеводородов в промышленности. |
| Тема № 3.3 Кислородсодержащие органические вещества | Групповые дискуссии | Обсуждение вопроса: Применение спиртов в народном хозяйстве. Последствия алкоголизма |




ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ


| Содержание обучения | Темы практических/лабораторных занятий | Количество часов |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Раздел 1. БИОЛОГИЯ | | |
| 1.2. Обмен веществ и превращение энергии в клетке | Практическая работа №1. Решение задач по реализации генетической информации в клетке | 2 |
| 1.3 Строение и функции клетки | Лабораторная работа №1. Сравнение строения клеток растений и животных | 2 |
| 1.5 Онтогенез | Практическая работа №2. Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательства эволюционного родства | 2 |
| 1.6 Закономерности наследования признаков | Лабораторная работа №2. Решение генетических задач | 2 |
| 1.7 Закономерности изменчивости | Лабораторная работа №3. Изучение изменчивости у особей одного вида (построение вариационного ряда и вариационной кривой) | 2 |
| 1.10 Микроэволюция и макроэволюция | Практическая работа №3. Главные направления эволюции | 2 |
| Раздел 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ | | |
| 2.1 Основные понятия и законы химии | Практическая работа №4. Расчеты по химическим формулам и уравнениям | 2 |
| 2.2 Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Строение атома | Практическая работа №5. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов. Характеристика элементов с учетом местонахождения в периодической системе. | 2 |
| 2.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация. | Лабораторная работа №4. Реакции ионного обмена. Испытание растворов солей индикаторами | 2 |
| 2.5 Классификация неорганических соединений и их свойства | Лабораторная работа №5. Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, силикат- и карбонат- анионы | 2 |
| 2.6. Химические реакции | Практическая работа №6. Расчет скоростей химической реакции. Упражнения на смещение химического равновесия. Окислительно-восстановительные реакции. | 2 |
| Раздел 3 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ | | |
| 3.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры. | Лабораторная работа №6. Качественные реакции белков. | 2 |
| ИТОГО | | 24 |

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

| Контроль ная точка | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины | Контролируемы е результаты | Оценочные средства | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | №1 | Раздел I. Биология |
| №2 | Раздел 2. Общая и неорганическая химия | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | Контрольная работа №2 | 1. Тестовые задания 2. Расчетные задачи |
| №3 | Раздел 3. Органическая химия | <i>ЛР5, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i> | Контрольная работа №3 | 1. Расчетные задачи 2. Тестовые задания |
| №4 | Допуск к зачету | | Портфолио | 1. Практические работы 2. Лабораторные работы 3. Тесты 4. Контрольные работы |
| Промежу точная аттестац ия | Дифференцированный зачет | | Итоговая контрольная работа | 1. Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые задания |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

| № п/п | Раздел рабочей программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата, № протокола заседания ПК | Подпись председателя ПК |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Рабочая программа учебной дисциплины «Естествознание» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения: | | |
| 1 | 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы | В связи с обновлением платформы электронной библиотечной системы “Знаниум” в текст раздела 3.2 Рабочей программы включены обновленные режимы доступа на информационные источники. | 11.09.2019 г. Протокол № 1 |  |
| 2 | 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | <p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p>Кабинет Естественнонаучных дисциплин Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель</p> <p>Лаборатория Химии Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Макет демонстрационный "Центрифуга», тематические плакаты и таблицы; Весы технические с разновесами; Весы электронные учебные до 2 кг; Весы квадратные; Эксикаторы; Сушилки настенные; Крышка с вытяжкой (для вытяжного шкафа №01380750), (200*660*3500 мм); Тигли фарфоровые низкие №3; Шкафы для посуды и оборудования; Шкаф для хранения химических реактивов, (450*900*2100 мм.); Шкафы сушильные; Щипцы тигельные; Шкаф вытяжной с мойкой; Надставка для стола; Вискозиметры ВПЖ; Спиртовки СЛ-2 MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021</p> | 16.09.2020 г. Протокол № 1 |  |
| 3 | 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | <p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:</p> <p>Кабинет Естественнонаучных дисциплин MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021 MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> | 16.09.2020 г. Протокол № 1 |  |

| | | | | |
|---|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p>Лаборатория Химии</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> | | |
| 4 | 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | <p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами "Юрайт" (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основные источники:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биология [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09603-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433339 2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для СПО/ В.А. Каминский - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 287 с. - Режим доступа: https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-421069#page/1 - Загл. с экрана. 3. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс]: учебник для СПО / А.В. Суворов, А.Б. Никольский - 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 343 с. - Режим доступа: https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-430968 - Загл. с экрана. 4. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2. [Электронный ресурс]: учебник для СПО / А.В. Суворов, А.Б. Никольский - 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 315 с. - Режим доступа: https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-2-421330#page/1 - Загл. с экрана. 5. Вильгаук, О. А. Биология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. А. Вильгаук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S144.pdf&show=dcatalogues/5/9351/S144.pdf&view=true – Макрообъект. <p style="text-align: center;">Дополнительные источники:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каминский, В. А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ В.А. Каминский- 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 28 с. - Режим доступа: https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-testovye-zadaniya-zadachi-voprosy-415251#page/1 - Загл. с экрана. 2. Заяц, Р. Г. Биология для колледжей. Общеобразовательная подготовка [Текст]: учебное пособие для СПО / Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. – 317 с. : ил., сх. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-222-273354-8 3. Петровская, Н. А. Химия [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Н. А. Петровская ; МГТУ. - | 16.09.2020 г. Протокол № 1 |  |

| | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S123.pdf&show=dcatalogues/5/8806/S123.pdf&view=true . – Макрообъект. | | |
| | 4. Саенко, О. Е. Химия . Учебник для колледжей. Общеобразовательная подготовка [Текст] : учебник для СПО / О. Е. Саенко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 283 с. - ISBN 978-5-222-29752-0 | | |
| | | | |
| | | | |