



Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БД.07 Естествознание

(шифр и наименование дисциплины)

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника Бухгалтер

Уровень базового образования обучающихся Основное общее образование

Вид подготовки Базовый

Форма обучения Очная, заочная

Год начала подготовки 2023

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры общих дисциплин среднего профессионального образования.

Протокол от 21.12.2022 № 5.

Заведующий кафедрой  
(занимаемая должность)



(подпись)

И.А. Тихонова  
(инициалы, фамилия)

Разработчик:  
преподаватель

(занимаемая должность)



(подпись)

Н.А. Лунова  
(инициалы, фамилия)

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**БД.07 Естествознание**

(индекс, наименование дисциплины)

---

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа дисциплины разработана на основе письма Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» от 17 марта 2015 г. N 06-259.

Рабочая программа соответствует требованиям к предметным результатам освоения данной предметной области, установленным Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 года № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» зарегистрирован Минюстом России 12 сентября 2022 года, регистрационный номер 70034).

## **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Естествознание» относится к базовым дисциплинам раздела общеобразовательной подготовки программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Знания и умения, формируемые дисциплиной «БД.07 Естествознание» необходимы для последующего изучения дисциплин общего гуманитарного и социально-экономического цикла раздела общепрофессиональной подготовки ППССЗ

## **1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Изучение дисциплины «БД.07 Естествознание» направлено на достижение следующих целей:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;
- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;
- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.
- овладение обучающимися знаниями о структурно- функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь (У):

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира (У1);
- объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни (У2);
- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы (У3);

- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений (У4);
- исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования (У5);
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования (У6);
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины (У7);
- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У8);
- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию (У9);
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий (У10);
- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде (У11);
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы (У12);
- определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца (У13);
- строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой (У14);
- выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений (У15);

– использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций; изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения (У16);

– устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения); давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин) (У17);

– определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные) (У18);

– применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ (У19);

– характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота); иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул (У20);

– характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки (У21);

– проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции) (У22);

– владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением (У23);

– соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов (У24);

– планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции (белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов (У25);

– критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (СМИ, Интернет и др) (У26);

– соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека (У27);

– выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений (У28);

– использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций; систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и др.) (У30);

– определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях; тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая); характер среды в водных растворах неорганических соединений;

– устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества — металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли) (У31);

– раскрывать смысл периодического закона Д И Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции (У32);

– характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1—4 периодов Периодической системы химических элементов Д И Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д И Менделеева (У33);

– характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов; подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций (У34);

– классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора) (У35);

– составлять уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца (У36);

– проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ; распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;

– раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций (У37);

– объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье) (У38);

– характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства (У39);

– проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии (У40);

– планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов (У41);

– владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений; организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы; выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных



результатов, использованных научных понятий, теорий и законов; умение делать выводы на основании полученных результатов (У42);

– применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования (У43);

– решать элементарные генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, сцепленное наследование; составлять схемы моногибридного скрещивания для предсказания наследования признаков у организмов (У44);

– выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием (У45);

– критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдо- научные знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии (У46);

– создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии (У47);

– решать элементарные биологические задачи, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания) (У48);

– критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию (У49).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать (З):

– границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач (З1);

– физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равно мерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение,

влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов (32);

– описание механического движения, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (33);

– описание изученных тепловых свойств тел и тепловых явлений, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (34);

– описание изученных электрических свойств вещества и электрических явлений (процессов), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (35);

– физические процессы и явления, использовать физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости (36);

– границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач (37);

– физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление,

интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность (38);

– описание изученных свойств вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (39);

– как описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины (310);

– физические процессы и явления, использование физических законов и принципов: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля—Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости (311);

– химическую составляющую естественно-научной картины мира, роль химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде (312);

– систему химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды,

кислород- и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А М Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека (313);

– систему химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д И Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека (314);

– место и роль биологии в системе научного знания естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения; о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных задач (315);

– содержание биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, организм; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), уровневая организация живых систем, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие (316);

– биологические теории (клеточная, хромосомная, мутационная, центральная догма молекулярной биологии), законы (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова) и учения (о центрах многообразия и происхождения культурных растений Н. И. Вавилова), определять границы их применимости к живым система (317);

– существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов; особенности процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, размножения, индивидуального развития организма (онтогенез) (318);

– содержание биологических терминов и понятий: вид, популяция, генофонд, эволюция, движущие силы (факторы) эволюции, приспособленность организмов, видообразование, экологические факторы, экосистема, продуценты, консументы, редуценты, цепи питания, экологическая пирамида, биогеоценоз, биосфера (319);

– биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), законы и закономерности (зародышевого сходства К. М. Бэра, чередования главных направлений и путей эволюции Н. Северцова, учения о биосфере В. И. Вернадского), определять границы их применимости к живым системам (320);

– существенные признаки строения биологических объектов: видов, популяций, продуцентов, консументов, редуцентов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов: наследственной изменчивости, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов, действия экологических факторов на организмы, переноса веществ и потока энергии в экосисмах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и биогеохимических циклов в биосфере (321).

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	113
Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)	113
в том числе:	
<i>лекции</i>	87
<i>практические занятия (включая промежуточную аттестацию)</i>	26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта по итогам второго семестра изучения дисциплины	

### 2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	113
Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)	16
в том числе:	
<i>практические занятия (включая промежуточную аттестацию)</i>	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	97
в том числе:	
<i>выполнение домашней контрольной работы</i>	1
<i>реферат</i>	32
<i>подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</i>	32
<i>изучение рекомендованных источников и литературы при подготовке к промежуточной аттестации</i>	32
Промежуточная аттестация в форме защиты домашней контрольной работы и дифференцированного зачёта	

### 2.3. Тематический план и содержание дисциплины для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Знания и умения, формированию которых способствует элемент программы
<b>Физика</b>			
Тема 1. Физика и методы научного познания	Содержание учебного материала:	1	У1
	<p>Лекции</p> <p>Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.</p> <p>Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.</p>	1	
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2. Механика	Содержание учебного материала:	5	У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У11, У12, 31, 32, 33, 36
	<p>Лекция</p> <p>2.1. Кинематика.</p> <p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.</p> <p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.</p> <p>Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.</p> <p>Свободное падение. Ускорение свободного падения.</p> <p>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью.</p> <p>Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.</p> <p>Преобразование движений с использованием простых механизмов.</p> <p>Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.</p> <p>Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.</p> <p>Измерение ускорения свободного падения.</p> <p>Направление скорости при движении по окружности.</p>	4	

	<p>2.2. Динамика</p> <p>Лекции</p> <p>Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.</p> <p>Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.</p> <p>Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.</p> <p>Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.</p> <p>Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.</p> <p>Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Явление инерции.</p> <p>Сравнение масс взаимодействующих тел.</p> <p>Второй закон Ньютона.</p> <p>Измерение сил.</p> <p>Сложение сил.</p> <p>Зависимость силы упругости от деформации.</p> <p>Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.</p> <p>Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.</p> <p>Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.</p> <p>2.3. Законы сохранения в механике</p> <p>Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела.</p> <p>Закон сохранения импульса. Реактивное движение.</p> <p>Работа силы. Мощность силы.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.</p> <p>Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.</p> <p>Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Упругие и неупругие столкновения.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Закон сохранения импульса.</p> <p>Реактивное движение.</p> <p>Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Ученический эксперимент, лабораторные работы</p> <p>Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.</p> <p>Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени</p>	1	



	<p>при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. 2. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение движения бруска по наклонной плоскости. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. 3. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.</p>		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекции 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.</p> <p>Демонстрации Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений. Опыты по диффузии жидкостей и газов. Модель броуновского движения. Модель опыта Штерна. Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия. Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда. Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.</p> <p>3.2. Основы термодинамики Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД</p>	5	
		4	У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У11, У12, 31, 32, 34, 36

	<p>тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.</p> <p>Демонстрации Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация). Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче. Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём). Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.</p> <p>3. 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения со временных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.</p> <p>Демонстрации Свойства насыщенных паров. Кипение при пониженном давлении. Способы измерения влажности. Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества. Демонстрация кристаллов.</p>		
	<p>Практические занятия 1. Ученический эксперимент, лабораторные работы Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа. 2. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение удельной теплоёмкости. 3. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение относительной влажности воздуха.</p>	1	
Тема 4. Электродинамика	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция 4.1. Электростатика Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в</p>	5	Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, 31, 32, 35, 36, 39, 311

	<p>электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.</p> <p>Демонстрации  Устройство и принцип действия электрометра.  Взаимодействие наэлектризованных тел.  Электрическое поле заряженных тел.  Проводники в электростатическом поле.  Электростатическая защита.  Диэлектрики в электростатическом поле.  Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.  Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах  Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.  Напряжение. Закон Ома для участка цепи.  Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.  Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока.  ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.  Короткое замыкание.  Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры.  Сверхпроводимость.  Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.  Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p—n-перехода.  Полупроводниковые приборы.  Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.  Электролитическая диссоциация. Электролиз.  Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.  Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.</p> <p>Демонстрации  Измерение силы тока и напряжения.  Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.  Смешанное соединение проводников.  Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.  Зависимость сопротивления металлов от температуры.  Проводимость электролитов.  Искровой разряд и проводимость воздуха.</p>		
--	--	--	--

	<p>Односторонняя проводимость диода.</p> <p>4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция  Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.  Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление.  Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.  Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.  Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.  Правило Ленца.  Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.  Электромагнитное поле.  Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.</p> <p>Демонстрации  Опыт Эрстеда.  Отклонение электронного пучка магнитным полем.  Линии индукции магнитного поля.  Взаимодействие двух проводников с током.  Сила Ампера.  Действие силы Лоренца на ионы электролита.  Явление электромагнитной индукции.  Правило Ленца.  Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.  Явление самоиндукции.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ученический эксперимент, лабораторные работы  Измерение ёмкости конденсатора</li> <li>2. Ученический эксперимент, лабораторные работы  Изучение смешанного соединения резисторов.  Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления.  Наблюдение электролиза.</li> <li>3. Ученический эксперимент, лабораторные работы  Изучение магнитного поля катушки с током.  Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.  Исследование явления электромагнитной индукции.</li> </ol>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>		

Тема 5. Колебания и волны	Содержание учебного материала:	5	
	<p>Лекции</p> <p>5.1. Механические и электромагнитные колебания  Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.  Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.  Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.  Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.  Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.  Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.</p> <p>Демонстрации  Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).  Наблюдение затухающих колебаний.  Исследование свойств вынужденных колебаний.  Наблюдение резонанса.  Свободные электромагнитные колебания.  Оциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.  Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.  Модель линии электропередачи.</p> <p>5.2. Механические и электромагнитные волны  Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.  Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.  Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов <math>E</math>, <math>B</math>, <math>v</math> в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.  Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.  Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.  Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.</p> <p>Демонстрации  Образование и распространение поперечных и продольных волн.  Колеблещееся тело как источник звука.  Наблюдение отражения и преломления механических волн.</p>	4	У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У11, У12, У14, 31, 32, 36, 38, 39, 311

	<p>Наблюдение интерференции и дифракции механических волн. Звуковой резонанс. Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с ам- плитудой и частотой колебаний. Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.</p> <p>5.3. Оптика Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Пре- дельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокус- ное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света. Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, теле- скоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид.</p> <p>Демонстрации Прямолинейное распространение, отражение и преломле- ние света. Оптические приборы. Полное внутреннее отражение. Модель световода. Исследование свойств изображений в линзах. Модели микроскопа, телескопа. Наблюдение интерференции света. Наблюдение дифракции света. Наблюдение дисперсии света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решётки Наблюдение поляризации света.</p>		
	<p>Практические занятия 1. Ученический эксперимент, лабораторные работы Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора. 2. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение показателя преломления стекла. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света.</p>	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		

Тема 6. Основы специальной теории относительности	Содержание учебного материала:	1	У9, У10, 37, 311
	Лекция Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.	1	
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 7. Квантовая физика	Содержание учебного материала:	5	У2, У10, У12, 37, 38, 310, 311
Лекции 7.1. Элементы квантовой оптики Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света. опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.  Демонстрации Фотоэффект на установке с цинковой пластиной. Исследование законов внешнего фотоэффекта. Светодиод. Солнечная батарея.  7.2. Строение атома Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение. Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.  Демонстрации Модель опыта Резерфорда. Определение длины волны лазера. Наблюдение линейчатых спектров излучения. Лазер.  7.3. Атомное ядро Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра.	4		

	<p>Изотопы.          Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад.          Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.          Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.          Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.          Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.          Элементарные частицы. Открытие позитрона.          Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.          Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.          Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.</p> <p>Демонстрации          1. Счётчик ионизирующих частиц.</p>		
	<p>Практические занятия          1. Ученический эксперимент, лабораторные работы          Наблюдение линейчатого спектра.          2. Ученический эксперимент, лабораторные работы          Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	1	
<p>Тема 8. Элементы астрономии и астрофизики</p>	<p>Лекции          Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.          Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.          Солнечная система.          Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики.          Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.          Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.          Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.          Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.</p>	1	<p>У1, У10, У7,          У8, У9,</p>
	<p>Практические занятия          Ученические наблюдения          Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.          Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.</p>	-	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>		



Химия			
Тема 9 . Теоретические основы органической химии	Содержание учебного материала:	5	У15, У16, У23, У24, У25, У26, У27, У40, У41, 312
	Лекция Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов Теория строения органических соединений А М Бутлерова, её основные положения Структурные формулы органических веществ Гомология, изомерия Химическая связь в органических соединениях — одинарные и кратные связи Представление о классификации органических веществ Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ	4	
	Практические занятия Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; моделирование молекул органических веществ; наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение)	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 10. Углеводороды	Содержание учебного материала:	5	У17, У18, У19, У20, У 21, У22, У24, У25, У27, У40, У41, 313
	Лекция Алканы: состав и строение, гомологический ряд Метан и этан — простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение Алкены: состав и строение, гомологический ряд Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение Алкадиены Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации) Получение синтетического каучука и резины Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд Ацетилен — простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение Арены Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования) получение и применение Токсичность аренов Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам Природные источники углеводородов Природный газ и попутные нефтяные газы Нефть и её происхождение Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту Каменный уголь и продукты его переработки Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины; коллекции «Нефть» и «Уголь»; моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных; проведение практической работы: получение этилена и изучение его свойств	4	
	Практические занятия Расчётные задачи Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Повторение и закрепление ранее изученного материала с использованием конспекта лекции, рекомендованных		

	источников и литературы, подготовка к практическим занятиям Выполнение реферата		
Тема 11 . Кислородсодержащие органические соединения	Содержание учебного материала:	5	У17, У18, У19, У20, У22, У24, У25, У27, У40, У41, 313
	Лекция Предельные одноатомные спирты Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение Водородные связи между молекулами спиртов Действие метанола и этанола на организм человека Многоатомные спирты Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты) Действие на организм человека Применение глицерина и этиленгликоля Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства Токсичность фенола Применение фенола Альдегиды и кетоны Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение Ацетон: строение, физические и химические свойства (ре- акции окисления и восстановления), получение и применение Одноосновные предельные карбоновые кислоты Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие Сложные эфиры как производные карбоновых кислот Гидролиз сложных эфиров Жиры Гидролиз жиров Применение жиров Биологическая роль жиров Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды) Глюкоза — простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль Фотосинтез Фруктоза как изомер глюкозы Сахароза — представитель дисахаридов, гидролиз, нахождение в природе и применение Крахмал и целлюлоза как природные полимеры Строение крахмала и целлюлозы Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом) Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди(II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом); проведение практической работы: свойства раствора уксусной кислоты	4	
	Практические занятия Расчётные задачи Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 12. Азотсодержащие органические соединения	Содержание учебного материала:	5	У17, У18, У19, У20, У22, У24, У25, У27, У40, У41
	Лекция Амины. Метиламин и анилин: состав, строение, физические и химические свойства (горение, взаимодействие с водой и кислотами) Аминокислоты как амфотерные органические соединения Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина) Биологическое значение аминокислот Пептиды	4	

	Белки как природные высокомолекулярные соединения Первичная, вторичная и третичная структура белков Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки		
	Практические занятия Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Повторение и закрепление ранее изученного материала с использованием конспекта лекции, рекомендованных источников и литературы, подготовка к практическим занятиям Выполнение реферата		
Тема 13. Высокомолекулярные соединения	Содержание учебного материала:	5	У17, У18, У19, У20, У24, У25, У27, У40, У41, 313
	Лекция Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поли- конденсация Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол). Натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый). Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан).	4	
	Практические занятия Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 14. Теоретические основы химии	Содержание учебного материала:	5	У26, У28, У29, У30, У34, У35, У36, У37, У38, У40, У41, 314
	Лекция Химический элемент Атом Ядро атома, изотопы Электронная оболочка Энергетические уровни, подуровни Атомные орбитали, s-, p-, d-элементы Особенности распределения электронов по орбиталиям в атомах элементов первых четырёх периодов Электронная конфигурация атомов Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д И Менделеева Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов Д И Менделеева с современной теорией строения атомов Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам Значение периодического закона в развитии науки Строение вещества Химическая связь Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая) Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный) Водородная связь Валентность Электроотрицательность Степень окисления Ионы: катионы и анионы Вещества молекулярного и немолекулярного строения За- кон постоянства состава вещества Типы кристаллических решёток Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки Понятие о дисперсных системах Истинные и коллоидные растворы Массовая доля вещества в растворе Классификация неорганических соединений Номенклатура неорганических веществ Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам Химическая реакция Классификация химических реакций в неорганической и органической химии Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях Скорость реакции, её зависимость от различных факторов Обратимые реакции Химическое равновесие Факторы, влияющие на состояние химического равновесия Принцип Ле Шателье Электролитическая диссоциация Сильные и слабые электролиты Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Реакции ионного обмена Гидролиз	4	

	неорганических и органических веществ Окислительно-восстановительные реакции Понятие об электролизе расплавов и растворов солей. Применение электролиза		
	<p>Практические занятия</p> <p>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: демонстрация таблиц «Периодическая система химических элементов Д И Менделеева»; изучение моделей кристаллических решёток; наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, реакции ионного обмена); проведение практической работы «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»</p> <p>Расчётные задачи</p> <p>Расчёты по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчёты, расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества»</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	1	
Тема 15. Неорганическая химия	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Неметаллы Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д И Менделеева и особенности строения атомов Физические свойства неметаллов Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода) Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) Применение важнейших неметаллов и их соединений</p> <p>Металлы Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д И Менделеева Особенности строения электронных оболочек атомов металлов Общие физические свойства металлов Сплавы металлов Электрохимический ряд напряжений металлов Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений</p> <p>Общие способы получения металлов Металлургия Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии. Применение металлов в быту и технике</p> <p>Практические занятия</p> <p>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение коллекции «Металлы и сплавы», образцов неметаллов; решение экспериментальных задач; наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на катионы металлов)</p> <p>Расчётные задачи</p> <p>Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	5	У31, У32, У33, У40, У41, 314
		4	
		1	
Тема 16. Химия и жизнь	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций</p> <p>Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ</p> <p>Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения</p> <p>Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов; правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни</p>	1	У27, У39, 312, 314
		1	

	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Биология</b>			
Тема 17. Биология как наука	Содержание учебного материала:		У42, 315
	Лекция Биология как наука. Связь биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук. Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных). Демонстрации: Портреты: Ч. Дарвин, Г. Мендель, Н. К. Кольцов, Дж. Уотсон и Ф. Крик. Таблицы и схемы: «Методы познания живой природы».		
	Практические занятия Практическая работа № 1. «Использование различных методов при изучении биологических объектов».		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 18. Живые системы и их организация	Содержание учебного материала:	1	У42, 316
	Лекция Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы. Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем: молекулярный, органоидно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Демонстрации: Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Уровни организации живой природы». Оборудование: модель молекулы ДНК.	1	
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 19. Химический состав и строение клетки	Содержание учебного материала:	5	У45, 316, 317, 318
	Лекция Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества. Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса. Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты — моно-меры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков. Ферменты — биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды — мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. Виды РНК. АТФ: строение и функции. Цитология — наука о клетке. Клеточная теория	4	

	<p>— пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Методы изучения клетки.</p> <p>Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка.</p> <p>Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки.</p> <p>Поверхностные структуры клеток — клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, её свойства и функции. Цитоплазма и её органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения.</p> <p>Ядро — регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы.</p> <p>Транспорт веществ в клетке.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, К. М. Бэр.</p> <p>Диаграммы: «Распределение химических элементов в не- живой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».</p> <p>Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Биосинтез белка», «Строение молекулы белка», «Строение фермента», «Нуклеиновые кислоты. ДНК», «Строение молекулы АТФ», «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки», «Строение ядра клетки», «Углеводы», «Липиды».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Лабораторная работа № 1. «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание».</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>		
<p>Тема 20. Жизнедеятельность клетки</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) — две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения веществ и энергии в понимании метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке.</p> <p>Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений</p> <p>Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле.</p> <p>Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумулялирование энергии в клетке. Этапы</p>	1	У43, 317

	<p>энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.</p> <p>Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция — матричный синтез РНК. Трансляция — биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.</p> <p>Неклеточные формы жизни — вирусы. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский). Особенности строения и жизненный цикл вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) — возбудитель СПИДа. Обратная транскрипция, ревертаза и интеграза.</p> <p>Профилактика распространения вирусных заболеваний.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: Н. К. Кольцов, Д. И. Ивановский, К. А. Тимирязев.</p> <p>Таблицы и схемы: «Типы питания», «Метаболизм», «Митохондрия», «Энергетический обмен», «Хлоропласт», «Фотосинтез», «Строение ДНК», «Строение и функционирование гена», «Синтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги», «Строение и жизненный цикл вируса СПИДа, бактериофага», «Репликация ДНК».</p> <p>Оборудование: модели-аппликации «Удвоение ДНК и транскрипция», «Биосинтез белка», «Строение клетки»; модель структуры ДНК.</p>		
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 21. Размножение и индивидуальное развитие организмов	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация — реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор — кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов.</p> <p>Деление клетки — митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза.</p> <p>Программируемая гибель клетки — апоптоз.</p> <p>Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, почкование одно- и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.</p> <p>Половое размножение, его отличия от бесполого.</p> <p>Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза.</p> <p>Гаметогенез — процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток — гамет (сперматозоид, яйцеклетка) — сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Парthenогенез. Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гаструляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, не прямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врожденные уродства.</p> <p>Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития.</p> <p>Демонстрации:</p>	5	У45, 317, 318
		4	

	<p>Таблицы и схемы: «Формы размножения организмов», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Вегетативное размножение растений», «Деление клетки бактерий», «Строение половых клеток», «Строение хромосомы», «Кле точный цикл», «Репликация ДНК», «Митоз», «Мейоз», «Прямое и непрямое развитие», «Гаметогенез у млекопитающих и человека», «Основные стадии онтогенеза».</p> <p>Оборудование: микроскоп, микропрепараты «Сперматозоиды млекопитающего», «Яйцеклетка млекопитающего», «Кариокинез в клетках корешка лука», «Деление клетки»; модель ДНК, модель метафазной хромосомы.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Лабораторная работа № 3. «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах».</p> <p>Лабораторная работа № 4. «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	1	
<p>Тема 22. Наследственность и изменчивость организмов</p>	<p>Лекции</p> <p>Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.</p> <p>Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование.</p> <p>Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи.</p> <p>Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера.</p> <p>Хромосомная теория наследственности. Генетические карты.</p> <p>Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом.</p> <p>Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости.</p> <p>Наследственная, или генотипическая, изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.</p> <p>Внеядерная наследственность и изменчивость.</p> <p>Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Со- временное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР- анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.</p>	<p>3</p> <p>2</p>	<p>У43, У44, У45, 316, 317</p>



	<p>Демонстрации:          Портреты: Г. Мендель, Т. Морган, Г. де Фриз, С. С. Четвериков, Н. В Тимофеев-Ресовский, Н. И. Вавилов.          Таблицы и схемы: «Моногибридное скрещивание и его цитогенетическая основа», «Закон расщепления и его цито- генетическая основа», «Закон чистоты гамет», «Дигибридное скрещивание», «Цитологические основы дигибридного скрещивания», «Мейоз», «Взаимодействие аллельных генов», «Генетические карты растений, животных и человека», «Генетика пола», «Закономерности наследования, сцепленного с полом», «Кариотипы человека и животных»,          «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость»,          «Наследование резус-фактора», «Генетика групп крови»,          «Мутационная изменчивость».</p> <p>Оборудование: модели-аппликации «Моногибридное скрещивание», «Неполное доминирование», «Дигибридное скрещивание», «Перекрёст хромосом»; микроскоп и микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела); гербарий «Горох посевной».</p>		
	<p>Практические занятия          Лабораторная работа № 5. «Изучение результатов моно- гибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах».          Лабораторная работа № 6. «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой».          Лабораторная работа № 7. «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах».          Практическая работа № 2. «Составление и анализ родословных человека».</p>	1	
<p>Тема 23. Селекция организмов. Основы биотехнологии</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Лекция          Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и domestикация. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм.          Современные методы селекции. Массовый и индивидуальный отборы в селекции растений и животных.          Оценка экс терьера. Близкородственное скрещивание — инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий.          Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание — аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мут генез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов.          Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микроклональное размножение растений.          Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы.          ГМО — генетически модифицированные организмы.</p> <p>Демонстрации:          Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпенко, М. Ф. Иванов.          Таблицы и схемы: карта «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Породы домашних животных», «Сорта культурных растений», «Отдалённая гибридизация», «Работы академика М. Ф. Иванова», «Полиплоидия»,          «Объекты биотехнологии», «Клеточные культуры и клонирование», «Конструирование и перенос генов, хромосом».</p> <p>Оборудование: муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений; гербарий «Сельскохозяйственные растения».</p>	3	У47, 317
	<p>Практические занятия</p>	1	

	Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, лабораторию агроуниверситета или научного центра)».		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 24. Эволюционная биология	<p>Лекция</p> <p>Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук.</p> <p>Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех организмов.</p> <p>Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).</p> <p>Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения.</p> <p>Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.</p> <p>Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость.</p> <p>Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция.</p> <p>Естественный отбор — направляющий фактор эволюции.</p> <p>Формы естественного отбора.</p> <p>Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и иди адаптации.</p> <p>Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое.</p> <p>Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эво люции.</p> <p>Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, В. О. Ковалевский, К. М. Бэр, Э. Геккель, Ф. Мюллер, А. Н. Северцов.</p> <p>Таблицы и схемы: «Развитие органического мира на Земле», «Зародыши позвоночных животных», «Археоптерикс», «Формы борьбы за существование», «Естественный отбор», «Многообразии сортов растений», «Многообразии пород животных», «Популяции», «Мутационная изменчивость»; «Ароморфозы», «Идиоадаптации», «Общая дегенерация», «Движущие силы эволюции», «Карта-схема маршрута путе- шествия Ч. Дарвина», «Борьба за существование», «Приспособленность организмов», «Географическое видообразование», «Экологическое видообразование».</p> <p>Оборудование: коллекция насекомых с различными типа- ми окраски; набор плодов и семян; коллекция «Примеры защитных приспособлений у животных»; магнитная модель «Основные направления эволюции»; объёмная модель «Строение головного мозга позвоночных».</p> <p>Биогеографическая карта мира; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений»; магнитная модель-аппликация «Перекрёст хромосом»; влажные препараты «Развитие насекомого», «Развитие лягушки»; микро- препарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела).</p>	3	У45, 317, 319, 320
		2	

	<p>Практические занятия Лабораторная работа № 1. «Сравнение видов по морфологическому критерию». Лабораторная работа № 2. «Описание приспособленности организма и её относительного характера».</p>	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 25. Возникновение и развитие жизни на Земле	<p>Лекции Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и пан- спермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Формирование мембранных структур и возникновение протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский. Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой. Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый. Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов. Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов. Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека. Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь. Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный. Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия. Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика социального дарвинизма и расизма. Демонстрации: Портреты: Ф. Реди, Л. Пастер, А. И. Опарин, С. Миллер, Г. Юри, Ч. Дарвин. Таблицы и схемы: «Возникновение Солнечной системы», «Развитие органического мира», «Растительная клетка», «Животная клетка», «Прокариотическая клетка», «Современная система органического мира», «Сравнение анатомических черт строения человека и человекообразных обезьян», «Основные места палеонтологических находок предков современного человека», «Древнейшие люди», «Древние люди», «Первые современные люди», «Человеческие расы». Оборудование: муляжи «Происхождение человека (бюсты австралопитека, питекантропа, неандертальца, кроманьонца)»; слепки каменных орудий первобытного человека (камни-чопперы, рубила, скребла); геохронологическая таблица; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений».</p>	3	У47, 317, 319, 320
	<p>Практические занятия Практическая работа № 1. «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях». Экскурсия «Эволюция органического мира на Земле» (в естественно-научный или краеведческий музей).</p>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	

Тема 26. Организмы и окружающая среда	<p>Лекции</p> <p>Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека.</p> <p>Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная.</p> <p>Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные.</p> <p>Действие экологических факторов на организмы.</p> <p>Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы.</p> <p>Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы.</p> <p>Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Аменсализм, нейтрализм.</p> <p>Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах.</p> <p>Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Э. Геккель.</p> <p>Таблицы и схемы: карта «Природные зоны Земли», «Среды обитания организмов», «Фотопериодизм» «Популяции», «Закономерности роста численности популяции инфузории- тифельки».</p>	3	У45, 319
	<p>Практические занятия</p> <p>Лабораторная работа № 3. «Морфологические особенности растений из разных мест обитания».</p> <p>Лабораторная работа № 4. «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса».</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	2	
		1	
Тема 27. Сообщества и экологические системы	<p>Лекции</p> <p>Сообщество организмов — биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Вид доминанты. Связи в биоценозе.</p> <p>Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.</p> <p>Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия.</p> <p>Природные экосистемы. Экосистемы озёр и рек. Экосистема хвойного или широколиственного леса.</p> <p>Антропогенные экосистемы. Агрэкоэкосистемы. Урбэкоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агрэкоэкосистем и урбэкоэкосистем.</p> <p>Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле.</p> <p>Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере.</p> <p>Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные био мы суши. Водные биомы.</p> <p>Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы. Существование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы.</p> <p>Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: А. Дж. Тенсли, В. Н. Сукачёв, В. И. Вернадский. Таблицы и схемы: «Пищевые цепи», «Биоценоз:</p>	3	У46, У47, У48, У49, 319, 320, 321
		2	

	<p>состав и структура», «Природные сообщества», «Цепи питания», «Эко-логическая пирамида», «Биосфера и человек», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Биоценоз водоёма», «Агроценоз», «Примерные антропогенные воздействия на природу», «Важнейшие источники загрязнения воздуха и грунтовых вод», «Почва — важнейшая составляющая биосферы», «Факторы деградации почв», «Парниковый эффект», «Факторы радиоактивного загрязнения биосферы», «Общая структура биосферы», «Распространение жизни в биосфере», «Озоновый экран биосферы», «Круговорот углерода в биосфере», «Круговорот азота в природе».</p> <p>Оборудование: модель-апликация «Типичные биоценозы»; гербарий «Растительные сообщества»; коллекции «Биоценоз», «Вредители важнейших сельскохозяйственных культур»; гербарии и коллекции растений и животных, принадлежащие к разным экологическим группам одного вида, Красная книга РФ, изображения охраняемых видов растений и животных.</p>		
	Практические занятия	1	
	Практическая работа № 2. «Подсчёт плотности популяций разных видов растений		
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Астрономия</b>			
Тема 28. Введение	Содержание учебного материала:	3	У1, У10, У7, У8, У9,
	<p>Лекции, уроки</p> <p>1. Объект и предмет астрономии</p> <p>Предмет астрономии: задачи и цели, разделы, периоды развития, практическое значение. Роль астрономии в формировании естественнонаучной картины мира.</p> <p>2. Астрономические наблюдения</p> <p>Астрономические наблюдения и их значения. Устройство телескопов. Виды телескопов. История телескопов.</p>	2	
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Изменение вида звездного неба</p> <p>Схема взаимного расположения основных созвездий и ярких звезд.</p>	1	
Тема 29. Основы практической астрономии	Содержание учебного материала:	2	У1, У10, У7, У8, У9,
	<p>Лекции, уроки</p> <p>1. Вращение небесной сферы</p> <p>Созвездия неба. Блеск и цвет звёзд. Звёздная величина. Кульминации. Высота светил в кульминации. Эклиптика. Блуждающие светила.</p> <p>2. Небесная сфера и ось мира.</p> <p>Экваториальная система координат. Звёздные карты. Способы определения географических координат. Основы измерения времени</p>	1	
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Подвижная карта звёздного неба</p> <p>Устройство и работа с подвижной картой звёздного неба</p>	1	
Тема 30. Механика небесных тел	Содержание учебного материала:	2	У1, У10, У7, У8, У9,
	<p>Лекция</p> <p>1. Законы движения планет.</p> <p>Форма орбиты и скорость движения. Законы Кеплера. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера. Конфигурации и синодические периоды планет. Возмущения в движении планет. Определение масс небесных тел. Понятие о приливах.</p> <p>2. Строение Солнечной системы</p> <p>Геоцентрическая система мира. Гелиоцентрическая система мира. Борьба за научное мировоззрение</p>	1	

	<p>Практические занятия</p> <p>1. Решение задач</p> <p>Решение задач на I закон Кеплера. Решение задач на нахождение периодов обращения планет и законов Кеплера.</p> <p>Решение задач на закон Всемирного тяготения</p>	1	
Тема 31. Планеты солнечной системы	<p>Содержание учебного материала:</p>	2	У1, У10, У7, У8, У9,
	<p>Лекция</p> <p>1. Солнечная система</p> <p>Состав и строение Солнечной системы</p> <p>2. Планеты земной группы</p> <p>Общие характеристики планет. Изучение физической природы небесных тел. Спутники планет. Планеты земной группы. Земля как планета. Теории происхождения Солнечной системы.</p> <p>3. Планеты-гиганты.</p> <p>Характеристика планет-гигантов. Спутники планет – гигантов. Карликовые планеты и малые тела Солнечной системы. Кометы и метеоры. Астероидно-кометная опасность.</p>	2	
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Луна и ее природа.</p> <p>Фазы луны. Солнечные и лунные затмения.</p>	-	
Тема 32. Солнце и звёзды	<p>Содержание учебного материала:</p>	1	У1, У10, У7, У8, У9,
	<p>Лекции, уроки</p> <p>1. Солнце как звезда.</p> <p>Энергия Солнца и его строение. Солнечная атмосфера. Чёрные пятна. Протуберанцы. Периоды солнечной активности. Влияние Солнца на биосферу Земли.</p> <p>2. Звёзды</p> <p>Спектр, цвет и температура звёзд. Годичный параллакс и расстояние до звёзд. Масса звёзд. Эволюция звёзд. Нейтронные звезды. Пульсары. Кратные звезды.</p>	1	
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Изучение активности Солнца.</p> <p>Изучение снимков фотосферы Солнца</p>	-	
Тема 33. Вселенная	<p>Содержание учебного материала:</p>	1	У1, У10, У7, У8, У9,
	<p>Лекции, уроки</p> <p>1. Строение Вселенной</p> <p>Модели Вселенной. Звёздные скопления. Туманности. Нейтральный водород. Тёмная материя. Чёрные дыры.</p> <p>2. Млечный путь и Галактика.</p> <p>Наша Галактика. Движение звёзд в Галактике. Межзвездная среда. Звездные системы – галактики.</p>	1	
	<p>Практические занятия</p>	-	
	<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося</p>		
Тема 34. Эволюция Вселенной	<p>Содержание учебного материала:</p>	1	У1, У10, У7, У8, У9,
	<p>Лекции</p> <p>1. Происхождение и развитие небесных тел</p> <p>Космогония и космология. Модели эволюции Вселенной. Антропный принцип. Астрономическая картина мира - картина строения и эволюции Вселенной.</p>	1	

	Практические занятия		
	Самостоятельная учебная работа обучающегося		
Промежуточная аттестация	По итогам второго семестра: дифференцированный зачет	2	
	Всего	113	

## 2.4. Тематический план и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Знания и умения, формированию которых способствует элемент программы
<b>Физика</b>			
Тема 1. Физика и методы научного познания	Содержание учебного материала:	3	У1
	<p>Лекции</p> <p>Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.</p> <p>Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
Тема 2. Механика	Содержание учебного материала:	4	У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У11, У12, 31, 32, 33, 36
	<p>Лекция</p> <p>2.1. Кинематика.</p> <p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.</p> <p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.</p> <p>Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.</p> <p>Свободное падение. Ускорение свободного падения.</p> <p>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью.</p> <p>Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.</p> <p>Преобразование движений с использованием простых механизмов.</p> <p>Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.</p> <p>Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.</p>		



	<p>Измерение ускорения свободного падения. Направление скорости при движении по окружности.</p> <p>2. 2. Динамика Лекции Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.</p> <p>Демонстрации Явление инерции. Сравнение масс взаимодействующих тел. Второй закон Ньютона. Измерение сил. Сложение сил. Зависимость силы упругости от деформации. Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.</p> <p>2.3. Законы сохранения в механике Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.</p> <p>Демонстрации Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обрат-но.</p> <p>Практические занятия</p>		
		1	

	<p>1. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.</p> <p>2. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение движения бруска по наклонной плоскости. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.</p> <p>3. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекции</p> <p>3. 1. Основы молекулярно-кинетической теории Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.</p> <p>Демонстрации Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений. Опыты по диффузии жидкостей и газов. Модель броуновского движения. Модель опыта Штерна. Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия. Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда. Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.</p> <p>3.2. Основы термодинамики Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи:</p>	4	<p>У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У11, У12, 31, 32, 34, 36</p>

	<p>теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.</p> <p>Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопротессам. Графическая интерпретация работы газа.</p> <p>Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.</p> <p>Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).</p> <p>Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.</p> <p>Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).</p> <p>Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.</p> <p>3. 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы</p> <p>Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.</p> <p>Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы.</p> <p>Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения со временных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Свойства насыщенных паров.</p> <p>Кипение при пониженном давлении.</p> <p>Способы измерения влажности.</p> <p>Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.</p> <p>Демонстрация кристаллов.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Ученический эксперимент, лабораторные работы</p> <p>Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.</p> <p>Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.</p> <p>2. Ученический эксперимент, лабораторные работы</p> <p>1. Измерение удельной теплоёмкости.</p> <p>3. Ученический эксперимент, лабораторные работы</p> <p>1. Измерение относительной влажности воздуха.</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p>	3	

	Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации		
Тема 4. Электродинамика	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>4.1. Электростатика</p> <p>Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.</p> <p>Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Устройство и принцип действия электрометра.</p> <p>Взаимодействие наэлектризованных тел.</p> <p>Электрическое поле заряженных тел.</p> <p>Проводники в электростатическом поле.</p> <p>Электростатическая защита.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле.</p> <p>Зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.</p> <p>Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах</p> <p>Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи.</p> <p>Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.</p> <p>Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока.</p> <p>ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.</p> <p>Короткое замыкание.</p> <p>Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры.</p> <p>Сверхпроводимость.</p> <p>Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.</p> <p>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p—n-перехода.</p> <p>Полупроводниковые приборы.</p> <p>Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Электролиз.</p> <p>Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.</p>	4	У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У11, У12, У13, 31, 32, 35, 36, 39, 311

	<p>Демонстрации Измерение силы тока и напряжения. Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала. Смешанное соединение проводников. Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Проводимость электролитов. Искровой разряд и проводимость воздуха. Односторонняя проводимость диода.</p> <p>4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.</p> <p>Демонстрации Опыт Эрстеда. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Линии индукции магнитного поля. Взаимодействие двух проводников с током. Сила Ампера. Действие силы Лоренца на ионы электролита. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока. Явление самоиндукции.</p>		
	<p>Практические занятия 1. Ученический эксперимент, лабораторные работы 1. Измерение электроёмкости конденсатора</p>	1	

	<p>2. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза.</p> <p>3. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Исследование явления электромагнитной индукции.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 5. Колебания и волны</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекции</p> <p>5.1. Механические и электромагнитные колебания Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник). Наблюдение затухающих колебаний. Исследование свойств вынужденных колебаний. Наблюдение резонанса. Свободные электромагнитные колебания. Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний. Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Модель линии электропередачи.</p> <p>5.2. Механические и электромагнитные волны Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.</p>	4	<p>У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У11, У12, У14, 31, 32, 36, 38, 39, 311</p>

	<p>Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов <math>E</math>, <math>B</math>, <math>v</math> в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.</p> <p>Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.</p> <p>Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Образование и распространение поперечных и продольных волн.</p> <p>Колеблющееся тело как источник звука.</p> <p>Наблюдение отражения и преломления механических волн.</p> <p>Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.</p> <p>Звуковой резонанс.</p> <p>Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.</p> <p>Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.</p> <p>5.3. Оптика</p> <p>Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.</p> <p>Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.</p> <p>Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.</p> <p>Пределы применимости геометрической оптики.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.</p> <p>Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.</p> <p>Полное внутреннее отражение. Модель световода.</p> <p>Исследование свойств изображений в линзах.</p> <p>Модели микроскопа, телескопа.</p> <p>Наблюдение интерференции света.</p> <p>Наблюдение дифракции света.</p> <p>Наблюдение дисперсии света.</p> <p>Получение спектра с помощью призмы.</p>		
--	--	--	--

	Получение спектра с помощью дифракционной решётки. Наблюдение поляризации света.		
	Практические занятия 1. Ученический эксперимент, лабораторные работы Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора. 2. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение показателя преломления стекла. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3	
Тема 6. Основы специальной теории относительности	Содержание учебного материала:	3	У9, У10, 37, 311
	Лекция Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 7. Квантовая физика	Содержание учебного материала:	4	У2, У10, У12, 37, 38, 310, 311
	Лекции 7.1. Элементы квантовой оптики Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света. опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.  Демонстрации Фотоэффект на установке с цинковой пластиной. Исследование законов внешнего фотоэффекта. Светодиод. Солнечная батарея.  7.2. Строение атома Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.		



	<p>Спонтанное и вынужденное излучение. Технические устройства и практическое применение: спек- тральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.</p> <p>Демонстрации Модель опыта Резерфорда. Определение длины волны лазера. Наблюдение линейчатых спектров излучения. Лазер.</p> <p>7.3. Атомное ядро Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира. Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.</p> <p>Демонстрации 1. Счётчик ионизирующих частиц.</p>		
	<p>Практические занятия Ученический эксперимент, лабораторные работы 1. Наблюдение линейчатого спектра. 2. Ученический эксперимент, лабораторные работы 1. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 8. Элементы астрономии и астрофизики</p>	<p>Содержание учебного материала: Лекции Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система.</p>	3	<p>У1, У10, У7, У8, У9,</p>

	<p>Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.</p> <p>Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.</p> <p>Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.</p> <p>Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Ученические наблюдения</p> <p>Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.</p> <p>Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<b>Химия</b>			
Тема 9 . Теоретические основы органической химии	Содержание учебного материала:	4	У15, У16, У23, У24, У25, У26, У27, У40, У41, 312
	<p>Лекция</p> <p>Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов</p> <p>Теория строения органических соединений А М Бутлерова, её основные положения Структурные формулы органических веществ Гомология, изомерия Химическая связь в органических соединениях — одинарные и кратные связи</p> <p>Представление о классификации органических веществ Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; моделирование молекул органических веществ; наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение)</p>	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 10. Углеводороды	Содержание учебного материала:	4	У17, У18, У19, У20, У 21, У22, У24, У25, У27, У40, У41, 313
	<p>Лекция</p> <p>Алканы: состав и строение, гомологический ряд Метан и этан — простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение</p> <p>Алкены: состав и строение, гомологический ряд Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение</p> <p>Алкадиены Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации) Получение синтетического каучука и резины</p>		

	<p>Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд Ацетилен — простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение</p> <p>Арены Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования) получение и применение Токсичность аренов Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам</p> <p>Природные источники углеводородов Природный газ и по- путные нефтяные газы Нефть и её происхождение Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту Каменный уголь и продукты его переработки Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины; коллекции «Нефть» и «Уголь»; моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных; проведение практической работы: получение этилена и изучение его свойств</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Расчётные задачи</p> <p>Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 11 . Кислородсодержащие органические соединения</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Предельные одноатомные спирты Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение Водородные связи между молекулами спиртов Действие метанола и этанола на организм человека</p> <p>Многоатомные спирты Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты) Действие на организм человека Применение глицерина и этиленгликоля</p> <p>Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства Токсичность фенола Применение фенола Альдегиды и кетоны Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение</p> <p>Ацетон: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления), получение и применение Одноосновные предельные карбоновые кислоты Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие</p> <p>Сложные эфиры как производные карбоновых кислот Гидролиз сложных эфиров Жиры Гидролиз жиров Применение жиров Биологическая роль жиров</p> <p>Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды) Глюкоза — простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль Фотосинтез Фруктоза как изомер глюкозы</p>	4	<p>У17, У18, У19, У20, У22, У24, У25, У27, У40, У41, 313</p>

	Сахароза — представитель дисахаридов, гидролиз, нахождение в природе и применение Крахмал и целлюлоза как природные полимеры Строение крахмала и целлюлозы Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом) Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди(II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом); проведение практической работы: свойства раствора уксусной кислоты		
	Практические занятия Расчётные задачи Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3	
Тема 12. Азотсодержащие органические соединения	Содержание учебного материала: Лекция Амины. Метиламин и анилин: состав, строение, физические и химические свойства (горение, взаимодействие с водой и кислотами) Аминокислоты как амфотерные органические соединения Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина) Биологическое значение аминокислот Пептиды Белки как природные высокомолекулярные соединения Первичная, вторичная и третичная структура белков Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки		У17, У18, У19, У20, У22, У24, У25, У27, У40, У41
	Практические занятия Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков		
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации		
Тема 13. Высокомолекулярные соединения	Содержание учебного материала: Лекция Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поли- конденсация Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол). Натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый). Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан).	4	У17, У18, У19, У20, У24, У25, У27, У40, У41, 313
	Практические занятия Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат	3	

	Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации		
Тема 14. Теоретические основы химии	Содержание учебного материала:	3	У26, У28, У29, У30, У34, У35, У36, У37, У38, У40, У41, 314
	Лекция Химический элемент Атом Ядро атома, изотопы Электронная оболочка Энергетические уровни, подуровни Атомные орбитали, s-, p-, d-элементы Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов Электронная конфигурация атомов Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д И Менделеева Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов Д И Менделеева с современной теорией строения атомов Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам Значение периодического закона в развитии науки Строение вещества Химическая связь Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая) Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный) Водородная связь Валентность Электроотрицательность Степень окисления Ионы: катионы и анионы Вещества молекулярного и немолекулярного строения За- кон постоянства состава вещества Типы кристаллических решёток Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки Понятие о дисперсных системах Истинные и коллоидные растворы Массовая доля вещества в растворе Классификация неорганических соединений Номенклатура неорганических веществ Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам Химическая реакция Классификация химических реакций в неорганической и органической химии Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях Скорость реакции, её зависимость от различных факторов Обратимые реакции Химическое равновесие Факторы, влияющие на состояние химического равновесия Принцип Ле Шателье Электролитическая диссоциация Сильные и слабые электролиты Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Реакции ионного обмена Гидролиз неорганических и органических веществ Окислительно-восстановительные реакции Понятие об электролизе расплавов и растворов солей. Применение электролиза		
	Практические занятия Экспериментальные методы изучения веществ и их превра щений: демонстрация таблиц «Периодическая система химических элементов Д И Менделеева»; изучение моделей кристаллических решёток; наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, реакции ионного обмена); проведение практической работы «Влияние различных факторов на скорость химической реакции» Расчётные задачи Расчёты по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчёты, расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества»		
Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3		
Тема 15. Неорганическая химия	Содержание учебного материала:	3	У31, У32, У33, У40, У41, 314
	Лекция Неметаллы Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д И Менделеева и особенности строения атомов Физические свойства неметаллов Аллотропия неметаллов (на примере кислорода,		

	<p>серы, фосфора и углерода) Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)</p> <p>Применение важнейших неметаллов и их соединений</p> <p>Металлы Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д И Менделеева Особенности строения электронных оболочек атомов металлов Общие физические свойства металлов Сплавы металлов Электрохимический ряд напряжений металлов</p> <p>Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений</p> <p>Общие способы получения металлов Металлургия Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии. Применение металлов в быту и технике</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение коллекции «Металлы и сплавы», образцов неметаллов; решение экспериментальных задач; наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на катионы металлов)</p> <p>Расчётные задачи</p> <p>Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
Тема 16. Химия и жизнь	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций</p> <p>Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ</p> <p>Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения</p> <p>Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов; правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни</p>	3	У27, У39, 312, 314
	<p>Практические занятия</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<b>Биология</b>			
Тема 17. Биология как наука	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Биология как наука. Связь биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира.</p> <p>Система биологических наук.</p> <p>Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных).</p>	4	У42, 315

	<p>Демонстрации:          Портреты: Ч. Дарвин, Г. Мендель, Н. К. Кольцов, Дж. Уотсон и Ф. Крик.          Таблицы и схемы: «Методы познания живой природы».</p>		
	<p>Практические занятия          Практическая работа № 1. «Использование различных методов при изучении биологических объектов».</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся          Реферат          Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы          Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>		
Тема 18. Живые системы и их организация	<p>Содержание учебного материала:</p>	3	У42, 316
	<p>Лекция          Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы.          Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем: молекулярный, органоидно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный.          Демонстрации:          Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Уровни организации живой природы».          Оборудование: модель молекулы ДНК.</p>		
	<p>Практические занятия</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся          Реферат          Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы          Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
Тема 19. Химический состав и строение клетки	<p>Содержание учебного материала:</p>	4	У45, 316, 317, 318
	<p>Лекция          Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества.          Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса.          Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты — моно-меры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков.          Ферменты — биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность.          Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.          Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов.          Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии.          Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды — мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК.          Строение и функции РНК. Виды РНК. АТФ: строение и функции. Цитология — наука о клетке. Клеточная теория — пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Методы изучения клетки.          Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка.          Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная</p>		

	<p>стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки.</p> <p>Поверхностные структуры клеток — клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, её свойства и функции. Цитоплазма и её органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения.</p> <p>Ядро — регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы.</p> <p>Транспорт веществ в клетке.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, К. М. Бэр.</p> <p>Диаграммы: «Распределение химических элементов в не- живой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».</p> <p>Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Биосинтез белка», «Строение молекулы белка», «Строение фермента», «Нуклеиновые кислоты. ДНК», «Строение молекулы АТФ», «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки», «Строение ядра клетки», «Углеводы», «Липиды».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Лабораторная работа № 1. «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание».</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 20. Жизнедеятельность клетки</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) — две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения веществ и энергии в понимании метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке.</p> <p>Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений</p> <p>Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле.</p> <p>Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумулялирование энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание.</p> <p>Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.</p>	3	У43, 317



	<p>Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция — матричный синтез РНК. Трансляция — биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.</p> <p>Неклеточные формы жизни — вирусы. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский). Особенности строения и жизненный цикл вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) — возбудитель СПИДа. Обратная транскрипция, ревертаза и интегразы.</p> <p>Профилактика распространения вирусных заболеваний.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: Н. К. Кольцов, Д. И. Ивановский, К. А. Тимирязев.</p> <p>Таблицы и схемы: «Типы питания», «Метаболизм», «Митохондрия», «Энергетический обмен», «Хлоропласт», «Фотосинтез», «Строение ДНК», «Строение и функционирование гена», «Синтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги», «Строение и жизненный цикл вируса СПИДа, бактериофага», «Репликация ДНК».</p> <p>Оборудование: модели-аппликации «Удвоение ДНК и транскрипция», «Биосинтез белка», «Строение клетки»; модель структуры ДНК.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 21. Размножение и индивидуальное развитие организмов</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция</p> <p>Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация — реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор — кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов.</p> <p>Деление клетки — митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза.</p> <p>Программируемая гибель клетки — апоптоз.</p> <p>Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, почкование одно- и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.</p> <p>Половое размножение, его отличия от бесполого.</p> <p>Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза.</p> <p>Гаметогенез — процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток — гамет (сперматозоид, яйцеклетка) — сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Парthenогенез. Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гаструляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врожденные уродства.</p> <p>Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития.</p>	4	У45, 317, 318

	<p>Демонстрации: Таблицы и схемы: «Формы размножения организмов», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Вегетативное размножение растений», «Деление клетки бактерий», «Строение половых клеток», «Строение хромосомы», «Кле точный цикл», «Репликация ДНК», «Митоз», «Мейоз», «Прямое и не прямое развитие», «Гаметогенез у млекопитающих и человека», «Основные стадии онтогенеза».</p> <p>Оборудование: микроскоп, микропрепараты «Сперматозоиды млекопитающего», «Яйцеклетка млекопитающего», «Кариокинез в клетках корешка лука», «Деление клетки»; модель ДНК, модель метафазной хромосомы.</p>		
	<p>Практические занятия Лабораторная работа № 3. «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах». Лабораторная работа № 4. «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 22. Наследственность и изменчивость организмов</p>	<p>Содержание учебного материала: Лекции Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний. Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи. Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты. Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости. Наследственная, или генотипическая, изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Внеядерная наследственность и изменчивость. Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Со-временное определение генотипа:</p>	3	У43, У44, У45, 316, 317

	<p>полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР- анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: Г. Мендель, Т. Морган, Г. де Фриз, С. С. Четвериков, Н. В Тимофеев-Ресовский, Н. И. Вавилов.</p> <p>Таблицы и схемы: «Моногибридное скрещивание и его цитогенетическая основа», «Закон расщепления и его цито- генетическая основа», «Закон чистоты гамет», «Дигибридное скрещивание», «Цитологические основы дигибридного скрещивания», «Мейоз», «Взаимодействие аллельных генов», «Генетические карты растений, животных и человека», «Генетика пола», «Закономерности наследования, сцепленного с полом», «Кариотипы человека и животных», «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Наследование резус-фактора», «Генетика групп крови», «Мутационная изменчивость».</p> <p>Оборудование: модели-аппликации «Моногибридное скрещивание», «Неполное доминирование», «Дигибридное скрещивание», «Перекрест хромосом»; микроскоп и микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела); гербарий «Горох посевной».</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Лабораторная работа № 5. «Изучение результатов моно- гибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах».</p> <p>Лабораторная работа № 6. «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой».</p> <p>Лабораторная работа № 7. «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах».</p> <p>Практическая работа № 2. «Составление и анализ родословных человека».</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
Тема 23. Селекция	Содержание учебного материала:	3	У47, 317

<p>организмов. Основы биотехнологии</p>	<p>Лекция Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и domestикация. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм. Современные методы селекции. Массовый и индивидуальный отборы в селекции растений и животных. Оценка экс терьера. Близкородственное скрещивание — инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание — аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мут генез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов. Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микроклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО — генетически модифицированные организмы. Демонстрации: Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпенко, М. Ф. Иванов. Таблицы и схемы: карта «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Породы домашних животных», «Сорта культурных растений», «Отдалённая гибридизация», «Работы академика М. Ф. Иванова», «Полиплоидия», «Объекты биотехнологии», «Клеточные культуры и клонирование», «Конструирование и перенос генов, хромосом». Оборудование: муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений; гербарий «Сельскохозяйственные растения».</p>		
	<p>Практические занятия Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, лабораторию агроуниверситета или научного центра)».</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 24. Эволюционная биология</p>	<p>Содержание учебного материала: Лекция Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук. Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех организмов. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).</p>	3	У45, 317, 319, 320

	<p>Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения.  Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.  Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость.  Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция.  Естественный отбор — направляющий фактор эволюции.  Формы естественного отбора.  Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и иди адаптации.  Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое.  Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции.  Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация.  Демонстрации:  Портреты: К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, В. О. Ковалевский, К. М. Бэр, Э. Геккель, Ф. Мюллер, А. Н. Северцов.  Таблицы и схемы: «Развитие органического мира на Земле», «Зародыши позвоночных животных», «Археоптерикс», «Формы борьбы за существование», «Естественный отбор», «Многообразие сортов растений», «Многообразие пород животных», «Популяции», «Мутационная изменчивость»; «Ароморфозы», «Идиоадаптации», «Общая дегенерация», «Движущие силы эволюции», «Карта-схема маршрута путе- шествия Ч. Дарвина», «Борьба за существование», «Приспособленность организмов», «Географическое видообразование», «Экологическое видообразование».  Оборудование: коллекция насекомых с различными типа- ми окраски; набор плодов и семян; коллекция «Примеры защитных приспособлений у животных»; магнитная модель «Основные направления эволюции»; объёмная модель «Строение головного мозга позвоночных».  Биогеографическая карта мира; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений»; магнитная модель-апликация «Перекрёст хромосом»; влажные препараты «Развитие насекомого», «Развитие лягушки»; микро- препарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела).</p>		
	<p>Практические занятия  Лабораторная работа № 1. «Сравнение видов по морфологическому критерию».  Лабораторная работа № 2. «Описание приспособленности организма и её относительного характера».</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся  Реферат  Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы  Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 25.  Возникновение и развитие жизни на Земле</p>	<p>Содержание учебного материала:  Лекции  Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических.  Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Формирование мембранных структур и возникновение протоклетки. Первые клетки и их эволюция.  Формирование основных групп живых организмов.  Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её</p>	3	<p>У47, 317, 319, 320</p>

	<p>периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский. Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой. Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый.</p> <p>Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов.</p> <p>Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов.</p> <p>Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека.</p> <p>Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь.</p> <p>Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный. Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия.</p> <p>Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика социального дарвинизма и расизма.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: Ф. Реди, Л. Пастер, А. И. Опарин, С. Миллер, Г. Юри, Ч. Дарвин.</p> <p>Таблицы и схемы: «Возникновение Солнечной системы», «Развитие органического мира», «Растительная клетка», «Животная клетка», «Прокариотическая клетка», «Современная система органического мира», «Сравнение анатомических черт строения человека и человекообразных обезьян», «Основные места палеонтологических находок предков современного человека», «Древнейшие люди», «Древние люди», «Первые современные люди», «Человеческие расы».</p> <p>Оборудование: муляжи «Происхождение человека (бюсты австралопитека, питекантропа, неандертальца, кроманьонца)»; слепки каменных орудий первобытного человека (камни-чопперы, рубила, скребла); геохронологическая таблица; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений».</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Практическая работа № 1. «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях».</p> <p>Экскурсия «Эволюция органического мира на Земле» (в естественно-научный или краеведческий музей).</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат</p> <p>Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы</p> <p>Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 26. Организмы и окружающая среда</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекции</p> <p>Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека.</p> <p>Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная.</p> <p>Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные.</p> <p>Действие экологических факторов на организмы.</p> <p>Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию</p>	3	У45, 319

	<p>абиотических факторов. Биологические ритмы.  Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы.  Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Аменсализм, нейтрализм.  Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах.  Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция.  Демонстрации:  Портреты: А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Э. Геккель.  Таблицы и схемы: карта «Природные зоны Земли», «Среды обитания организмов», «Фотопериодизм» «Популяции»,  «Закономерности роста численности популяции инфузории- тувельки».</p>		
	<p>Практические занятия  Лабораторная работа № 3. «Морфологические особенности растений из разных мест обитания».  Лабораторная работа № 4. «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса».</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся  Реферат  Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы  Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации</p>	3	
<p>Тема 27.  Сообщества и экологические системы</p>	<p>Содержание учебного материала:  Лекции  Сообщество организмов — биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Вид доминанты. Связи в биоценозе.  Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.  Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия.  Природные экосистемы. Экосистемы озёр и рек. Экосистема хвойного или широколиственного леса.  Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.  Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле.  Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции.  Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере.  Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные био мы суши. Водные биомы.  Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы.  Сосуществование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы.  Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы.  Демонстрации:  Портреты: А. Дж. Тенсли, В. Н. Сукачёв, В. И. Вернадский. Таблицы и схемы: «Пищевые цепи», «Биоценоз: состав и структура», «Природные сообщества», «Цепи питания», «Эко- логическая пирамида», «Биосфера и человек», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Биоценоз водоёма», «Агроценоз», «Примерные антропогенные воздействия на природу», «Важнейшие источники загрязнения воздуха</p>	3	<p>У46, У47, У48,  У49, 319, 320,  321</p>

	и грунтовых вод», «Почва — важнейшая составляющая биосферы», «Факторы деградации почв», «Парниковый эффект», «Факторы радиоактивного загрязнения биосферы», «Общая структура биосферы», «Распространение жизни в биосфере», «Озоновый экран биосферы», «Круговорот углерода в биосфере», «Круговорот азота в природе». Оборудование: модель-аппликация «Типичные биоценозы»; гербарий «Растительные сообщества»; коллекции «Биоценоз», «Вредители важнейших сельскохозяйственных культур»; гербарии и коллекции растений и животных, принадлежащие к разным экологическим группам одного вида, Красная книга РФ, изображения охраняемых видов растений и животных.		
	Практические занятия Практическая работа № 2. «Подсчёт плотности популяций разных видов растений		
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3	
<b>Астрономия</b>			
Тема 28. Введение	Содержание учебного материала:	4	У1, У10, У7, У8, У9,
	Лекции, уроки 1. Объект и предмет астрономии Предмет астрономии: задачи и цели, разделы, периоды развития, практическое значение. Роль астрономии в формировании естественнонаучной картины мира. 2. Астрономические наблюдения Астрономические наблюдения и их значения. Устройство телескопов. Виды телескопов. История телескопов.		
	Практические занятия 1. Изменение вида звездного неба Схема взаимного расположения основных созвездий и ярких звезд.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3	
Тема 29. Основы практической астрономии	Содержание учебного материала:	3	У1, У10, У7, У8, У9,
	Лекции, уроки 1. Вращение небесной сферы Созвездия неба. Блеск и цвет звёзд. Звёздная величина. Кульминации. Высота светил в кульминации. Эклиптика. Блуждающие светила. 2. Небесная сфера и ось мира. Экваториальная система координат. Звёздные карты. Способы определения географических координат. Основы измерения времени		
	Практические занятия 1. Подвижная карта звёздного неба Устройство и работа с подвижной картой звёздного неба		
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3	



Тема 30. Механика небесных тел	Содержание учебного материала:	3	У1, У10, У7, У8, У9,
	Лекция 1. Законы движения планет. Форма орбиты и скорость движения. Законы Кеплера. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера. Конфигурации и синодические периоды планет. Возмущения в движении планет. Определение масс небесных тел. Понятие о приливах. 2. Строение Солнечной системы Геоцентрическая система мира. Гелиоцентрическая система мира. Борьба за научное мировоззрение		
	Практические занятия 1. Решение задач Решение задач на I закон Кеплера. Решение задач на нахождение периодов обращения планет и законов Кеплера. Решение задач на закон Всемирного тяготения		
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3	
Тема 31. Планеты солнечной системы	Содержание учебного материала:	3	У1, У10, У7, У8, У9,
	Лекция 1. Солнечная система Состав и строение Солнечной системы 2. Планеты земной группы Общие характеристики планет. Изучение физической природы небесных тел. Спутники планет. Планеты земной группы. Земля как планета. Теории происхождения Солнечной системы. 3. Планеты-гиганты. Характеристика планет-гигантов. Спутники планет – гигантов. Карликовые планеты и малые тела Солнечной системы. Кометы и метеоры. Астероидно-кометная опасность.		
	Практические занятия 1. Луна и ее природа. Фазы луны. Солнечные и лунные затмения.		
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	3	
Тема 32. Солнце и звёзды	Содержание учебного материала:	2	У1, У10, У7, У8, У9,
	Лекции, уроки 1. Солнце как звезда. Энергия Солнца и его строение. Солнечная атмосфера. Чёрные пятна. Протуберанцы. Периоды солнечной активности. Влияние Солнца на биосферу Земли. 2. Звёзды Спектр, цвет и температура звёзд. Годичный параллакс и расстояние до звёзд. Масса звёзд. Эволюция звёзд. Нейтронные звезды. Пульсары. Кратные звезды.		
	Практическое занятие 1. Изучение активности Солнца. Изучение снимков фотосферы Солнца		

	Самостоятельная работа обучающихся Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	2	
Тема 33. Вселенная	Содержание учебного материала:	1	У1, У10, У7, У8, У9,
	Лекции, уроки 1. Строение Вселенной Модели Вселенной. Звёздные скопления. Туманности. Нейтральный водород. Тёмная материя. Чёрные дыры. 2. Млечный путь и Галактика. Наша Галактика. Движение звёзд в Галактике. Межзвездная среда. Звездные системы – галактики.		
	Практические занятия Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации		
	Самостоятельная учебная работа обучающегося	1	
Тема 34. Эволюция Вселенной	Содержание учебного материала:	1	У1, У10, У7, У8, У9,
	Лекции 1. Происхождение и развитие небесных тел Космогония и космология. Модели эволюции Вселенной. Антропный принцип. Астрономическая картина мира - картина строения и эволюции Вселенной.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная учебная работа обучающегося Реферат Подготовка письменных ответов на контрольные вопросы Изучение рекомендованных источников при подготовке к промежуточной аттестации	1	
Промежуточная аттестация	По итогам второго семестра: дифференцированный зачет	1	
	Домашняя контрольная работа	1	
	Всего	113	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины «БД.07 Естествознание» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебных кабинетов, в которых имеется возможность обеспечить свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

Помещение кабинетов должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинетах должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по естествознанию, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы дисциплины «Естествознание» входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, модели объектов, портреты выдающихся ученых и др.);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект электроснабжения кабинетов;
- технические средства обучения;
- демонстрационное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
- лабораторное оборудование (общего назначения и тематические наборы, в том числе для постановки демонстрационного и ученического эксперимента, реактивы);
- статические, динамические, демонстрационные и раздаточные модели, включая натуральные объекты;
- вспомогательное оборудование.

Оборудование кабинета естествознания: рабочее место преподавателя; мебель ученическая; доска; шкаф для наглядных пособий и оборудования; персональный компьютер; манометр жидкостный (демонстрационный); барометр-анероид БР-52; прибор для демонстрации взаимодействия

электрических токов; прибор для демонстрации электромагнитной индукции (токи ФУКО); лабораторный набор «Исследование изопротессов в газах»; демонстрационные учебные плакаты; комплект видеодемонстрации «Физика», «Творцы атомного века»; электронный образовательный комплекс «Библиотека наглядных пособий» комплект таблиц по химии раздаточных «Классификация и номенклатура органических соединений»; демонстрационные учебные плакаты; таблицы демонстрационные; комплект пробирок; сборник демонстрационных опытов «Школьный химический эксперимент», коллекция научно-популярных фильмов, биноккулярный микроскоп KS –is Duoso TM RS 083; комплект микропрепаратов «Общая биология»; коллекция «Школьный гербарий»; демонстрационные учебные плакаты; комплект видеодемонстрации «Уроки биологии», «Мультимедийное сопровождение уроков», «Генетика», «Земля: развитие жизни», «Экология»; комплект портретов для кабинета биологии.

Технические средства обучения: ноутбук, на котором установлено программное обеспечение MS Office: Word, Excel, Power Point; мультимедийное оборудование (проектор, экран); информационный стенд; комплект наглядных пособий.

## **3.2. Информационное обеспечение обучения**

### **3.2.1. Основные источники**

1. Естествознание. 10 класс: учебник для общеобразоват. организации: базовый уровень / [И. Ю. Алексашина, К. В. Галактионов, И. С. Дмитриев и др.]; под ред. И. Ю. Алексашиной. - 6 изд. - М.: Просвещение, 2022. - 272.

2. Естествознание. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / [И. Ю. Алексашина, К. В. Галактионов, А. В. Ляпцев, М.А.Шаталов]; под ред. И.Ю. Алексашиной. - 6 изд.-М.: Просвещение, 2022.- 257 с.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика 10 кл. Базовый уровень. / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский / Под ред. Парфентьевой Н. А. - М.: Просвещение, 2021. – 432 с.

2. Габриелян О. С. Химия 10 класс. Базовый уровень / О. С. Габриелян. М.: Дрофа, 2018. – 192 с. - М.: Просвещение, 2022. – 432 с.

3. Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и др. Биология 10 класс. Базовый уровень / Под ред. Пасечника В.В. - М.: Просвещение, 2022.

4. Стрельник, О. Н. Естествознание : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Стрельник. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511802>.

5. Горелов, А. А. Естествознание : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Горелов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10214-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517622>.

6. Физика от А до Я: справочное пособие / Т. И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2022. – 302 с. (Среднее профессиональное образование).

7. [Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. Астрономия. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / Б. А. Воронцов – Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Просвещение, 2022. – 240](#)

### 3.2.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [www.class-fizika.nard.ru](http://www.class-fizika.nard.ru) («Классная доска для любознательных»).
2. [www.physiks.nad.ru](http://www.physiks.nad.ru) («Физика в анимациях»).
3. [www.interneturok.ru](http://www.interneturok.ru) («Видеоуроки по предметам школьной программы»).
4. [www.chemistry-chemists.com/index.html](http://www.chemistry-chemists.com/index.html) (электронный журнал «Химики и химия»).
5. [www.pvg.mk.ru](http://www.pvg.mk.ru) (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).
6. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) («Химия. Образовательный сайт для школьников»).
7. [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).
8. [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
9. [www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).
10. [www.hij.ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).
11. [www.biology.asvu.ru](http://www.biology.asvu.ru) (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).
12. [www.window.edu.ru/window](http://www.window.edu.ru/window) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).
13. <http://www.astronet.ru/> - портал астрономических новостей и лучшие научные статьи, написанные сотрудниками Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга
14. [www.alleng.ru/edu/phys.htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).

### **3.2.4. Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Формы и методы контроля результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
<b>Умения</b>	
демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования;

зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования	оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе;



	оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в

	форме дифференцированного зачета
использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций; изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения); давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутadiен-1,3, метилбутadiен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислоты)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы;

кислота); иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул	оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в

соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов	форме дифференцированного зачета
критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (СМИ, Интернет и др)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций; систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и др.)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях; тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая); характер среды в водных растворах неорганических соединений;	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
устанавливать принадлежность	оценка по итогам работы на практическом занятии;

<p>неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества — металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли)</p>	<p>оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>раскрывать смысл периодического закона Д И Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1—4 периодов Периодической системы химических элементов Д И Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д И Менделеева</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов; подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>составлять уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач;</p>

реакции идут до конца	оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ; распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания;

<p>веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии</p>	<p>оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений; организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы; выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов; умение делать выводы на основании полученных результатов</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>решать элементарные генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, сцепленное наследование; составлять схемы моногибридного скрещивания для предсказания наследования признаков у организмов (У44);</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач;</p>

	оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
решать элементарные биологические задачи, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания)	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); рассматривать глобальные экологические проблемы	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания;



современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
<b>Знания</b>	
границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равно мерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
описание механического движения, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
описание механического движения, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

другими величинами	
описание изученных тепловых свойств тел и тепловых явлений, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
описание изученных электрических свойств вещества и электрических явлений (процессов), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
физические процессы и явления, использовать физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса;

<p>электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность</p>	<p>оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>описание изученных свойств вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>как описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>физические процессы и явления, использование физических законов и принципов: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля—Ленца, закон</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения</p>

<p>электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости</p>	<p>практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>химическую составляющую естественно-научной картины мира, роль химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>систему химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А М Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>систему химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация,</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>

<p>окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д И Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека</p>	
<p>место и роль биологии в системе научного знания естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения; о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных задач</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>содержание биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, организм; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), уровневая организация живых систем, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>биологические теории (клеточная, хромосомная, мутационная, центральная догма молекулярной биологии), законы (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова) и учения (о центрах многообразия и происхождения культурных растений Н. И. Вавилова), определять границы их применимости к живым системам</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета</p>
<p>существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов; особенности процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, размножения, индивидуального развития организма (онтогенез)</p>	<p>оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы;</p>

	оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
содержание биологических терминов и понятий: вид, популяция, генофонд, эволюция, движущие силы (факторы) эволюции, приспособленность организмов, видообразование, экологические факторы, экосистема, продуценты, консументы, редуценты, цепи питания, экологическая пирамида, биогеоценоз, биосфера	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), законы и закономерности (зародышевого сходства К. М. Бэра, чередования главных направлений и путей эволюции Н. Северцова, учения о биосфере В. И. Вернадского), определять границы их применимости к живым системам	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета
биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), законы и закономерности (зародышевого сходства К. М. Бэра, чередования главных направлений и путей эволюции Н. Северцова, учения о биосфере В. И. Вернадского), определять границы их применимости к живым системам	оценка по итогам работы на практическом занятии; оценка по результатам устного опроса; оценка по результатам выполнения реферата; оценка по результатам решения задач; оценка по результатам тестирования; оценка по результатам выполнения практикоориентированного задания; оценка по результатам выполнения эссе; оценка по результатам выполнения расчётно-графической работы; оценка по результатам промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

## 4.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания уровня сформированности знаний и умений

### 4.2.1. Критерии оценивания практической работы

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Соблюдает полностью весь алгоритм выполнения работы. Соблюдает полностью правила техники безопасности. Умеет пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами. Достигает поставленных в	Соблюдает полностью весь алгоритм выполнения работы. Соблюдает полностью правила техники безопасности. Умеет пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с небольшими ошибками. Достигает поставленных в работе	Соблюдает частично алгоритм выполнения работы. Соблюдает частично правила техники безопасности. Частично умеет пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами Не достигает поставленных в работе целей.	Не соблюдает весь алгоритм выполнения работы. Не соблюдает правила техники безопасности. Не умеет пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами. Не достигает поставленных в работе целей. Не даёт правильное обоснование

работе целей. Даёт правильное обоснование полученных результатов на основе знания теории. Делает правильные выводы.	целей. Даёт обоснование полученных результатов с на основе знания теории небольшими ошибками.. Делает выводы небольшими ошибками.	Даёт обоснование полученных результатов на основе знания теории с грубыми ошибками. Делает выводы с грубыми ошибками.	полученных результатов на основе знания теории. Не делает выводы.
---	---	--	--

#### 4.2.2. Критерии оценивания контрольной работы

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
В полной мере владеет системой понятий данной дисциплины. Способен к систематизации и обобщению научного и практического материала и критически его оценивать. В полной мере применяет теоретические знания для решения практических задач. Ответы сформулированы аргументировано, логично, грамотно, есть выводы, используются межпредметные связи	В основном владеет системой понятий данной дисциплины. Способен к систематизации и обобщению научного и практического материала, но не может критически его оценивать. В некоторых случаях не применяет теоретические знания для решения практических задач. Ответы сформулированы аргументировано, логично, грамотно, есть выводы, без использования межпредметных связей.	Частично владеет системой понятий данной дисциплины. Способен частично обобщать научный и практический материал. применяет отдельные теоретические знания для решения практических задач. Ответы частично сформулированы аргументировано, логично, грамотно, нет выводов.	Не владеет системой понятий данной дисциплины. Не способен к систематизации и обобщению научного и практического материала. Не применяет теоретические знания для решения практических задач Ответы сформулированы без аргументов, с нарушением логики, допущены грубые ошибки, нет выводов.

#### 4.2.3. Критерии оценивания теста

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
правильно выполнено 85-100 % тестовых заданий	правильно выполнено 65-84 % тестовых заданий	правильно выполнено 50-65 % тестовых заданий	правильно выполнено менее 50 % тестовых заданий

#### 4.2.4. Критерии оценивания реферата

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Реферат является информативным, объективно передаёт исходную информацию, а также корректно оценивает материал,	Не раскрыты отдельные вопросы; частично использованы результаты исследований и установленных научных	Тема раскрыта частично; использованы некоторые результаты исследований и установленных научных фактов по данной теме,	Тема раскрыта не полностью; не использованы результаты исследований и установленных научных

<p>содержащийся в первоисточнике; в полной мере использованы результаты исследований и установленных научных фактов по данной теме; в полной мере использованы дополнительные знания; полностью владеет темой; материал изложен логично; источники процитированы правильно</p>	<p>фактов по данной теме; частично использованы дополнительные знания; не владеет отдельными вопросами по данной теме; иногда логичность изложения нарушается; незначительные ошибки в цитировании</p>	<p>использованы некоторые дополнительные знания; частично владеет темой; логичность прослеживается слабо; грубые ошибки в цитировании источников</p>	<p>фактов по данной теме; не использованы дополнительные знания; не владеет темой; материал изложен нелогично; нет цитат</p>
--	--	--	--



#### 4.2.5. Критерии оценивания расчётно-графических работ

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
<p>Применяет теоретический материал для поиска необходимых расчетных методик и формул.</p> <p>Самостоятельно вникает в сущность изменения ситуации, находящуюся в основе решения задачи.</p> <p>Представляет задание на основе формул, таблиц в графической форме самостоятельно</p> <p>Умеет выбрать нужные стратегии выполнения графического задания</p>	<p>Находит соответствующие заданию расчетные методики и формулы с наводящими указаниями.</p> <p>Понимает изменение ситуации, находящейся в основе решения задачи с наводящими указаниями.</p> <p>Представляет задание на основе формул, таблиц в графической форме с незначительными затруднениями</p> <p>Выбирает стратегии выполнения графического задания с незначительными ошибками</p>	<p>Находит соответствующие заданию расчетные методики и формулы.</p> <p>Делает определенные ошибки в понимании изменений ситуации, находящейся в основе решения задачи.</p> <p>Представляет задание на основе формул, таблиц в графической форме со значительными затруднениями.</p> <p>Выбирает стратегии выполнения графического задания со значительными ошибками</p>	<p>Не знает необходимые расчетные методики и формулы, не может найти их в готовом теоретическом материале.</p> <p>Неверно понимает изменения в ситуацию, находящуюся в основе решения задачи.</p> <p>Не умеет представлять задание на основе формул, таблиц в графической форме</p> <p>Не может выбрать никакие стратегии выполнения графического задания</p>

#### 4.2.6. Критерии оценивания домашней контрольной работы для заочной формы обучения

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
<p>В полной мере владеет системой понятий данной дисциплины.</p> <p>Способен к систематизации и обобщению научного и практического материала и критически его оценивать.</p> <p>В полной мере применяет теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Ответы сформулированы аргументировано, логично, грамотно, есть выводы, используются межпредметные связи</p>	<p>В основном владеет системой понятий данной дисциплины.</p> <p>Способен к систематизации и обобщению научного и практического материала, но не может критически его оценивать.</p> <p>В некоторых случаях не применяет теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Ответы сформулированы аргументировано, логично, грамотно, есть выводы, без использования межпредметных связей.</p>	<p>Частично владеет системой понятий данной дисциплины.</p> <p>Способен частично обобщать научный и практический материал.</p> <p>применяет отдельные теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Ответы частично сформулированы аргументировано, логично, грамотно, нет выводов.</p>	<p>Не владеет системой понятий данной дисциплины.</p> <p>Не способен к систематизации и обобщению научного и практического материала.</p> <p>Не применяет теоретические знания для решения практических задач</p> <p>Ответы сформулированы без аргументов, с нарушением логики, допущены грубые ошибки, нет выводов.</p>

#### 4.2.7. Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Учебный материал освоен в полной мере; Полностью сформировано умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; Полностью сформированы общеучебные умения; ответ полностью обоснован и отличается чёткостью изложения; материал полностью оформлен в соответствии с требованиями.	Учебный материал освоен достаточно, имеются небольшие пробелы в знаниях; в достаточной мере сформировано умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; В значительной степени сформированы общеучебные умения; ответ в достаточной степени обоснован и отличается чёткостью изложения; Материал оформлен в соответствии с требованиями с небольшими неточностями	Учебный материал освоен частично, имеются существенные пробелы в знаниях; Частично сформировано умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; частично сформированы общеучебные умения; ответ частично обоснован и изложен нечётко; материал частично оформлен в соответствии с требованиями	Учебный материал не освоен; Не сформировано умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; не сформированы общеучебные умения; ответ не обоснован и не имеет чёткого изложения; Материал не оформлен в соответствии с требованиями

#### 4.2.8. Критерии оценивания решения задач

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Применяет теоретический материал для поиска необходимых расчетных методик и формул. Строгая последовательность в определении шагов выполнения задания. Получен правильный ответ на предлагаемые задачи, решение полное, обоснованное, предложено несколько вариантов решения	Находит соответствующие заданию расчетные методики и формулы с наводящими указаниями. Несущественное нарушение последовательности в определении шагов выполнения задания. Получен правильный ответ на предлагаемые задачи, решение полное, обоснованное, предложен один вариант решения	Находит соответствующие заданию расчетные методики и формулы. Существенное нарушение последовательности в определении шагов выполнения задания. Получен правильный ответ на предлагаемые задачи, но решение не полное	Не знает необходимые расчетные методики и формулы, не может найти их в готовом теоретическом материале. Непоследовательность в определении шагов выполнения задания. Не получен правильный ответ на предлагаемые задачи

#### 4.2.9. Критерии оценивания выполнения практико-ориентированных заданий:

«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Предоставляет ответы на все поставленные вопросы; аргументировано отвечает на поставленные вопросы, приводя критерии оценки явления в задании; представляет обоснованный вывод по заданию с указанием всех составляющих проведенного аналитического исследования	Допускает неточности при ответе на вопросы; допускает ошибки в аргументации критериев явления задания; допускает некоторые неточности при раскрытии составляющих проведенного аналитического исследования, составляющих вывод по заданию	Отвечает только на один поставленный вопрос; приводит только одно доказательство критерия оценки явления в задании; приводит вывод, носящий краткий характер и затруднительный для понимания	Отсутствуют ответы на вопросы; аргументация и ответы отсутствуют; отсутствует вывод по заданию

#### 4.2.10. Критерии оценивания выполнения эссе:

«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
<ul style="list-style-type: none"> <li>- четко сформулированы тезисы, соответствующие теме эссе;</li> <li>- четко выраженное внутреннее смысловое единство;</li> <li>-согласованность ключевых тезисов и утверждений;</li> <li>- выдвинутые тезисы сопровождаются грамотной аргументацией;</li> <li>- выводы четко сформулированы;</li> <li>- работа отвечает основным требованиям к оформлению и использованию цитат;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>тезисы сформулированы не четко или не вполне соответствует теме эссе;</li> <li>- прослеживается внутреннее смысловое единство;</li> <li>-согласованность ключевых тезисов и утверждений (возможны незначительные противоречия);</li> <li>- выдвинутые тезисы сопровождаются грамотной аргументацией;</li> <li>выводы четко сформулированы;</li> <li>- присутствуют неточности в оформлении и использовании цитат;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тезисы отсутствуют или не соответствуют теме эссе;</li> <li>- внутреннее смысловое единство нарушено;</li> <li>- не всегда присутствует согласованность ключевых тезисов и утверждений;</li> <li>- выдвинутые тезисы не сопровождаются грамотной аргументацией, либо аргументы вообще отсутствуют;</li> <li>- выводы носят эмоциональный характер оценки;</li> <li>- много неточностей в правильности написания терминов, имен, названий и оформлении и использовании цитат.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема не обоснована;</li> <li>- логика изложения не прослеживается;</li> <li>- выводы отсутствуют;</li> <li>- эссе оформлено неправильно</li> </ul>

#### 4.2.11. Критерии оценивания знаний и умений по итогам освоения дисциплины

Промежуточная аттестация (итоговый контроль) на очной форме обучения проводится в виде дифференцированного зачёта в ходе летней экзаменационной сессии с выставлением итоговой оценки по дисциплине.

Промежуточная аттестация (итоговый контроль) на заочной форме обучения проводится в виде домашней контрольной работы в ходе зимней экзаменационной сессии и дифференцированного зачёта в ходе летней экзаменационной сессии с выставлением итоговой оценки по дисциплине.

К дифференцированному зачёту допускаются учащиеся, успешно выполнившие все виды отчетности, предусмотренные по дисциплине учебным планом. В ходе дифференцированного зачёта проверяется степень усвоения материала, умение творчески мыслить и последовательно, чётко и кратко отвечать на поставленные вопросы, делать конкретные выводы и формулировать обоснованные предложения. Оценка охватывает проверку достижения всех заявленных целей изучения дисциплины и проводится для контроля уровня понимания обучающимися связей между различными ее элементами.

Знания, умения и навыки обучающихся на дифференцированном зачете оцениваются по пятибалльной системе.

Общими критериями, определяющими оценку знаний на дифференцированном зачете, являются:

«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
наличие глубоких, исчерпывающих знаний в объеме пройденного курса в соответствии с поставленными программой курса целями обучения, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала	наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, но изложение ответов с ошибками, исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы