

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-  
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Центр подготовки специалистов среднего звена  
Кафедра \_\_Химии\_\_

СОГЛАСОВАНО:  
Директор ЦПССЗ  
Тюрина Л.Е.  
24 февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Пыжикова Н. И.  
27 февраля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ХИМИЯ**

**ФГОС СПО**

по специальности 36.02.01 «Ветеринария»

Курс 1

Семестр (ы) 1, 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника ветеринарный фельдшер

Срок освоения ОПОП 3 года 10 мес.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2026

Составители: Агафонова И.П., к.п.н., преподаватель

26 января 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 36.02.01 «Ветеринария», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.04.2025 № 270 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20 мая 2025 г. №82245) и ФГОС СОО от 17 мая 2012 г. № 413.

Программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № 6 от 12 февраля 2026 г.

Заведующий кафедрой «Химия» Безрукова Н.П., д.п.н., профессор

12 февраля 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята предметно-цикловой комиссией центра подготовки специалистов среднего звена

протокол № 6 от 17 февраля 2026 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии Алексеева Е.А.

17 февраля 2026 г.

## Оглавление

|                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Пояснительная записка.....</b>                                                                            | <b>5</b>  |
| 1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы.....                                | 5         |
| 1.2. Цели и задачи учебного предмета.....                                                                       | 55        |
| 1.3. Общая характеристика учебного предмета.....                                                                | 6         |
| 1.4. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....                                                     | 6         |
| <b>2. Организационно-методические данные учебного предмета.....</b>                                             | <b>16</b> |
| <b>3. Структура и содержание учебного предмета.....</b>                                                         | <b>16</b> |
| 3.1. Структура учебного предмета.....                                                                           | 16        |
| 3.2. Содержание модулей учебного предмета.....                                                                  | 19        |
| 3.3. Лекционный курс.....                                                                                       | 25        |
| 3.4. Лабораторные и практические занятия.....                                                                   | 26        |
| 3.5. Самостоятельная работа и выполнение индивидуального проекта.....                                           | 44        |
| <b>4. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного предмета.....</b>                               | <b>44</b> |
| <b>5. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.....</b>                                 | <b>45</b> |
| <b>6. Материально-техническое обеспечение учебного предмета</b>                                                 | <b>46</b> |
| <b>7. Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета.....</b>                              | <b>46</b> |
| 7.1. Методические указания по учебному предмету для обучающихся..                                               | 46        |
| 7.2. Методические указания по учебному предмету для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... | 47        |

## **1. Пояснительная записка**

Содержание рабочей программы по учебному предмету «Химия» разработано на основе:

- синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности специальности 36.02.01 «Ветеринария»;
- интеграции и преемственности содержания по предмету «Химия» и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

### **1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы**

Учебный предмет «Химия» изучается в рамках общеобразовательной подготовки основной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ООП СПО) по специальности 36.02.01 «Ветеринария» на базе основного общего образования.

### **1.2. Цели и задачи учебного предмета**

Реализация программы учебного предмета «Химия» в структуре ООП СПО направлена на достижение цели по: освоению образовательных результатов ФГОС СОО: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные углубленного уровня (ПРу), подготовке обучающихся к освоению общих и профессиональных компетенций (далее – ОК, ПК) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 36.02.01 «Ветеринария».

В рабочей программе предусмотрено проведение практических занятий (практикумов, лабораторных работ) в форме практической подготовки в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В соответствии с ООП СОО содержание программы направлено на достижение следующих задач:

- сформировать знания по теоретическим основам химии и свойствам основных классов неорганических веществ, функциональных групп органических соединений;
- формировать химическое мышление у студентов;
- сформировать базовые умения работы в химической лаборатории;
- создать условия для развития умений выполнения экспериментальных исследований.

В процессе освоения учебного предмета «Химия» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия (далее – УУД), включая формирование компетенций в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

Формирование УУД ориентировано на профессиональное самоопределение обучающихся, развитие базовых управленческих умений по планированию и проектированию своего профессионального будущего.

### **1.3. Общая характеристика учебного предмета**

Учебный предмет «Химия» - дисциплина общеобразовательного цикла и относится к обязательным учебным дисциплинам подготовки студентов по специальности 36.02.01 «Ветеринария» реализуется кафедрой Химия.

Содержание учебного предмета охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных закономерностей химических процессов и свойств веществ неорганической и органической природы.

Учебный предмет «Химия» изучается на базовом уровне. Учебный предмет «Химия» имеет междисциплинарную связь с предметами общеобразовательного и дисциплинами общепрофессионального цикла «Математика», «Информатика» в части формирования общих компетенций в сфере работы с информацией, самоорганизации и самоуправления, коммуникации.

Содержание учебного предмета направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО.

В профильную составляющую по предмету входит профессионально ориентированное содержание, необходимое для формирования у обучающихся общих и профессиональных компетенций.

В программе по учебному предмету «Химия», реализуемой при подготовке обучающихся по специальности профильно-ориентированное содержание находит отражение в темах:

Тема: Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ;

Тема: Растворы. Способы выражения состава растворов.

Тема: Вещества органической природы.

#### **1.4. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

В рамках программы учебного предмета «Химия» обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС СОО: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для углубленного уровня изучения (ПРУ):

Таблица 1

| Коды результатов           | Планируемые результаты учебного предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Личностные результаты (ЛР) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ЛР 1                       | <p><b>гражданского воспитания:</b></p> <p>осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;</p> <p>представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;</p> <p>готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;</p> <p>способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;</p>             |
| ЛР 2                       | <p><b>патриотического воспитания:</b></p> <p>ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;</p> <p>уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда ученых и практиков;</p> <p>интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии</p>                                        |
| ЛР 3                       | <p><b>духовно-нравственного воспитания:</b></p> <p>нравственного сознания, этического поведения;</p> <p>способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</p> <p>готовности оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учетом осознания последствий поступков; жизни в соответствии с традициями народов России;</p>                                                                                 |
| ЛР 4                       | <p><b>физического воспитания:</b></p> <p>понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;</p> <p>соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;</p> <p>понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;</p> <p>осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);</p> |
| ЛР 5                       | <p><b>трудового воспитания:</b></p> <p>коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;</p> <p>установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);</p> <p>интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;</p>                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;</p> <p>готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учетом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ЛР 6 | <p><b>экологического воспитания:</b></p> <p>экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;</p> <p>понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;</p> <p>осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;</p> <p>активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;</p> <p>наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ЛР 7 | <p><b>ценности научного познания:</b></p> <p>мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;</p> <p>понимания специфики химии как науки, осознания ее роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;</p> <p>убежденности в особой значимости химии для современной цивилизации: в ее гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества - сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;</p> <p>естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нем изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;</p> <p>способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;</p> <p>интереса к познанию, исследовательской деятельности;</p> <p>готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;</p> <p>интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.</p> |

| Метапредметные результаты (МР)                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МР 1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| МР 1.1                                                                     | <p><b>а) базовые логические действия:</b><br/> самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br/> определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;<br/> использовать при освоении знаний приемы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;<br/> выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;<br/> устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;<br/> строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;<br/> применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления - химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции - при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.</p> |
| МР 1.2                                                                     | <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b><br/> владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;<br/> формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;<br/> владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчет о проделанной работе;<br/> приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>МР 2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| МР 2.1                                                                     | <p>задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;<br/> выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведенных исследований путем согласования позиций в ходе</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                          | обсуждения и обмена мнениями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>МР 3. Овладение универсальными регулятивными действиями:</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| МР 3.1                                                                                                                                                                                                                   | самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя ее цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учетом получения новых знаний о веществах и химических реакциях; осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Предметные результаты углубленный уровень (ПРу)<br>В программе по химии предметные результаты представлены по разделам изучения:<br>1-ПРу – раздел «Общая и неорганическая химия»<br>2-ПРу – раздел «Органическая химия» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1-ПРу 1                                                                                                                                                                                                                  | сформированность представлений:<br>о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1-ПРу 2                                                                                                                                                                                                                  | сформированность владения системой химических знаний, которая включает:<br>основополагающие понятия - химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбужденное состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решетка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие;<br>теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях;<br>представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах;<br>фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства; |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-ПРy 3  | сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1-ПРy 4  | сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1-ПРy 5  | сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1-ПРy 6  | сформированность умений:<br>классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие);<br>самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;                                                                                                                                                                              |
| 1-ПРy 7  | сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1-ПРy 8  | сформированность умений:<br>характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого - четвертого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбужденное энергетические состояния атома»;<br>объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек; |
| 1-ПРy 9  | сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1-ПРy 10 | сформированность умения раскрывать сущность:<br>окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений;<br>реакций гидролиза;<br>реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);                                                                                                                                                                                                                                |
| 1-ПРy 11 | сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учетом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);                                                                                                                                                                                                                                                        |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-ПРy 12 | сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1-ПРy 13 | сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы - наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1-ПРy 14 | сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1-ПРy 15 | сформированность умения проводить расчеты:<br>с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»;<br>массы вещества или объема газа по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ;<br>теплового эффекта реакции;<br>значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации;<br>массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества или дано в избытке (имеет примеси);<br>доли выхода продукта реакции;<br>объемных отношений газов; |
| 1-ПРy 16 | сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;                                                    |
| 1-ПРy 17 | сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения ее устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определенных неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;                                                                                                                                                |
| 1-ПРy 18 | сформированность умений: осуществлять целенаправленный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2-ПРy 1 | сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2-ПРy 2 | <p>владение системой химических знаний, которая включает:</p> <p>основополагающие понятия - химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбужденное состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развернутые, сокращенные, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения;</p> <p>теории, законы (периодический закон Д.И. Менделеева, теория строения органических веществ А.М. Бутлерова, 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;</p> <p>представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода);</p> <p>фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);</p> |
| 2-ПРy 3 | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2-ПРy 4 | <p>сформированность умений:</p> <p>использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;</p> <p>составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений;<br>изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2-ПРy 5  | сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определенному классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие); |
| 2-ПРy 6  | сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, $\sigma$ - и $\pi$ - связь, водородная связь);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2-ПРy 7  | сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2-ПРy 8  | сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;                               |
| 2-ПРy 9  | сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи $\sigma$ - и $\pi$ - связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2-ПРy 10 | сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2-ПРy 11 | сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания - наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2-ПРy 12 | сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности - анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей - для изучения свойств веществ и химических реакций;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2-ПРy 13 | сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2-ПРy 14 | сформированность умений: проводить расчеты по химическим                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объем газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2-ПРy 15 | сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2-ПРy 16 | сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2-ПРy 17 | сформированность умений:<br>соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения ее устойчивого развития;<br>осознавать опасность токсического действия на живые организмы определенных органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;<br>анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;<br>сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей. |

В процессе освоения предмета «Химия» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия, включая формирование компетенций обучающихся в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

Таблица 2

| Виды универсальных учебных действий                                                                                                                    | Коды ОК | Наименование ОК                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Познавательные универсальные учебные действия (формирование собственной образовательной стратегии, сознательное формирование образовательного запроса) | ОК 03   | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в раз- |

|                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       |                                 | личных жизненных ситуациях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Коммуникативные универсальные учебные действия (коллективная и индивидуальная деятельность для решения учебных, познавательных, исследовательских, проектных, профессиональных задач) | ОК 04                           | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Регулятивные универсальные учебные действия (целеполагание, планирование, руководство, контроль, коррекция, построение индивидуальной образовательной траектории)                     | ОК 01<br><br>ОК 02<br><br>ОК 07 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;<br><br>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;<br><br>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебного предмета «Химия» закладывается основа для формирования ПК в рамках реализации ООП СПО по специальности 36.02.01 «Ветеринария».

Таблица 3

| Коды ПК | Наименование ПК                                                                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1  | Контроль санитарного и зоогигиенического состояния объектов животноводства и кормов. |

## 2. Организационно-методические данные учебного предмета

Таблица 4

### Распределение трудоемкости учебного предмета по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                            | Трудоемкость |              |                |
|---------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|
|                                                               | час.         | по семестрам |                |
|                                                               |              | № 1          | № 2            |
| <b>Общая трудоемкость</b> учебного предмета по учебному плану | <b>178</b>   | <b>68</b>    | <b>110</b>     |
| <b>Аудиторные занятия</b>                                     | <b>160</b>   | <b>68</b>    | <b>92</b>      |
| в том числе:                                                  |              |              |                |
| теоретическое обучение (ТО) (лекции, семинары)                | -            | -            | -              |
| лабораторные и практические занятия (ЛПЗ)                     | 160          | 68           | 92             |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                           | <b>6</b>     | <b>-</b>     | <b>6</b>       |
| в том числе:                                                  |              |              |                |
| самостоятельное изучение тем и разделов                       | 6            | -            | 6              |
| самоподготовка к текущему контролю знаний                     |              |              |                |
| подготовка к экзамену                                         |              |              |                |
| индивидуальный проект                                         |              |              |                |
| <b>Консультации</b>                                           | <b>2</b>     |              | <b>2</b>       |
| <b>Вид контроля:</b>                                          | <b>10</b>    | <b>-</b>     | <b>экзамен</b> |

## 3. Структура и содержание учебного предмета

### 3.1. Структура учебного предмета

Таблица 5

#### Тематический план

| №   | Раздел учебного предмета                                                                                                                                       | Всего часов | В том числе |           | Формы контроля                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                |             | ТО          | ЛПЗ       |                                                                            |
| 1   | <b>Модуль 1.</b> Теоретические основы химии                                                                                                                    | <b>34</b>   | -           | <b>34</b> |                                                                            |
| 1.1 | <b>Модульная единица 1.1</b> Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов                                                        | 4           | -           | 4         | Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач                    |
| 1.2 | <b>Модульная единица 1.2</b> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов | 2           | -           | 2         | Опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, работа в ЭОС Moodle |

|     |                                                                                                                     |           |   |           |                                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3 | <b>Модульная единица 1.3</b><br>Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ                  | 2         | – | 2         | Опрос, тестирование, работа в ЭОС Moodle                                                                       |
| 1.4 | <b>Модульная единица 1.4.</b> Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ                         | 4         | – | 4         | Опрос, тестирование, работа в ЭОС Mood                                                                         |
| 1.5 | <b>Модульная единица 1.5.</b> Типы химических реакций                                                               | 6         | – | 6         | Опрос, выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                                           |
| 1.6 | <b>Модульная единица 1.6.</b> Скорость химических реакций. Химическое равновесие                                    | 4         | – | 4         | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, защита                             |
| 1.7 | <b>Модульная единица 1.7.</b> Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен                         | 12        | – | 12        | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы         |
| 2   | <b>Модуль 2.</b> Неорганическая химия                                                                               | <b>34</b> | – | <b>34</b> |                                                                                                                |
| 2.1 | <b>Модульная единица 2.1.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ                                     | 20        | – | 20        | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                                     |
| 2.2 | <b>Модульная единица 2.2.</b> Идентификация неорганических веществ                                                  | 12        | – | 12        | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы         |
|     | <b>Модульная единица 2.3</b><br>Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве | 2         | – | 2         | Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач                                                        |
|     | <b>1 семестр</b>                                                                                                    | <b>68</b> | – | <b>68</b> |                                                                                                                |
| 3   | <b>Модуль 3.</b> Органическая химия                                                                                 | <b>54</b> | – | <b>54</b> |                                                                                                                |
| 3.1 | <b>Модульная единица 3.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ                           | 4         | – | 4         | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                                       |
| 3.2 | <b>Модульная единица 3.2.</b> Углеводороды                                                                          | 14        | – | 14        | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |

|     |                                                                                                                                                   |    |   |    |                                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.3 | <b>Модульная единица 3.3</b><br>Кислородосодержащие органические соединения                                                                       | 24 | – | 24 | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |
| 3.4 | <b>Модульная единица 3.4.</b> Азотосодержащие органические соединения                                                                             | 6  | – | 6  | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |
| 3.5 | <b>Модульная единица 3.5.</b> Высокомолекулярные соединения                                                                                       | 6  | – | 6  | Тестирование/выполнение индивидуальных заданий                                                                 |
| 4   | <b>Модуль 4.</b> Химия в быту и производственной деятельности человека                                                                            | 12 | – | 12 |                                                                                                                |
| 4.1 | <b>Модульная единица 4.1.</b> Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности | 6  | – | 6  | Опрос, тестирование, работа в ЭОС Moodle                                                                       |
| 4.2 | <b>Модульная единица 4.2.</b> Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека                                       | 6  | – | 6  | Опрос, тестирование, работа в ЭОС Moodle                                                                       |
| 5   | <b>Модуль 5.</b> Исследование и химический анализ объектов биосферы и техносферы                                                                  | 26 | – | 26 |                                                                                                                |
| 5.1 | <b>Модульная единица 5.1</b><br>Основы лабораторной практики в профессиональных                                                                   | 4  | – | 4  | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |
| 5.2 | <b>Модульная единица 5.2.</b> Химический анализ проб воды                                                                                         | 6  | – | 6  | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |
| 5.3 | <b>Модульная единица 5.3.</b> Химический контроль качества продуктов питания                                                                      | 6  | – | 6  | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |
| 5.4 | <b>Модульная единица 5.4.</b> Химический анализ проб почвы                                                                                        | 6  | – | 6  | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |

|     |                                                              |            |   |            |                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------|------------|---|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.5 | <b>Модульная единица 5.5. Исследование объектов биосферы</b> | 4          | – | 4          | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита лабораторной работы |
|     | <b>2 семестр</b>                                             | <b>92</b>  | – | <b>92</b>  |                                                                                                                |
|     | <b>итого</b>                                                 | <b>160</b> | – | <b>160</b> |                                                                                                                |

## Содержание модулей учебного предмета

### **МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ**

#### **Модульная единица 1.1 Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов**

Основные положения и формулировки фундаментальных химических законов: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии; закон Авогадро и следствие из него. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества - моль. Валентность и степень окисления элемента. Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции. Решение практико-ориентированных расчетных заданий.

#### **Модульная единица 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов**

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

#### **Модульная единица 1.3 Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ**

Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

#### **Модульная единица 1.4. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ**

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ. Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре.

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

#### **Модульная единица 1.5. Типы химических реакций**

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

#### ***Модульная единица 1.6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие***

Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы. Решение расчетных задач по скорости химической реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье. Решение расчетных задач по химическому равновесию.

#### ***Модульная единица 1.7. Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен***

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты. Решение практико-ориентированных расчетных заданий.

Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена.

Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протоли-тами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей.

Строение и факторы устойчивости дисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля). Приготовление и изучение свойств дисперсных систем разных видов: суспензии, эмульсии, коллоидного раствора. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними.

### ***МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ***

#### ***Модульная единица 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ***

Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов. 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. Общие способы получения металлов. Применение металлов в быту и технике.

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 и применение важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Применение важнейших неметаллов и их соединений

Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства.

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. Решение практико-ориентированных заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и профессиональной деятельности человека. Исследование физических и химических свойств металлов и неметаллов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.

### ***Модульная единица 2.2. Идентификация неорганических веществ***

Составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах. Реакции обнаружения неорганических веществ в реальных объектах окружающей среды. Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей,).

Идентификация неорганических веществ (катионов I–VI групп или анионов) с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций.

Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения катионов I группы (калия, натрия, магния, аммония), II группы на примере бария, III группы – свинца, IV группы – алюминия, V группы – железа (II и III), VI группы – никеля. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.

Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций

### ***Модульная единица 2.3 Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве***

Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов.

Решение практико-ориентированных заданий о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии) в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности.

## ***МОДУЛЬ 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ***

### ***Модульная единица 3.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ***

Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

Электронное строение атома углерода: основное и возбужденное состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развернутая, сокращенная, скелетная.

Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная.

Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.

### **Модульная единица 3.2. Углеводороды**

Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов,  $sp^3$ -гибридизация атомных орбиталей углерода,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связь. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

Циклоалканы. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов,  $sp^2$ -гибридизация атомных орбиталей углерода,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в  $\alpha$ -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряженные, изолированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряженных диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряженных диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов,  $sp$ -гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %) Решение расчетных задач с использованием плотности газов по водороду и воздуху.

### **Модульная единица 3.3 Кислородосодержащие органические соединения**

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Действие на организм человека.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра.

Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты.

Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

Понятие о производных карбоновых кислот - сложных эфирах. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.

Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды).

Моносахариды: глюкоза, фруктоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, ее значение в жизнедеятельности организма.

Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение.

Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскаленной медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диаминсеребра (I) и гидроксидом меди(II)), реакция глицерина с гидроксидом меди (II), химические свойства раствора уксусной кислоты, взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»

### ***Модульная единица 3.4. Азотосодержащие органические соединения***

Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония. Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители  $\alpha$ -аминокислот: глицин, аланин. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

### ***Модульная единица 3.5. Высокомолекулярные соединения***

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика. Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый). Резина. Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шелк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

## ***МОДУЛЬ 4. ХИМИЯ В БЫТУ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА***

### ***Модульная единица 4.1. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности***

Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), показатель предельно допустимой концентрации и его использование.

Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности.

Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

### ***Модульная единица 4.2. Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека***

Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины, создании новых материалов (в зависимости от вида профессиональной деятельности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций. Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ (на примерах производства аммиака, серной кислоты, метанола).

Человек в мире веществ, материалов и химических реакций: химия и здоровье человека: правила безопасного использования лекарственных препаратов, бытовой химии в повседневной жизни. Бытовая химическая грамотность. Применение химических веществ

и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности

## **МОДУЛЬ 5. ИССЛЕДОВАНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ БИОСФЕРЫ И ТЕХНОСФЕРЫ**

### **Модульная единица 5.1 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях**

Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории. Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя). Обработка данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности). Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).

### **Модульная единица 5.2. Химический анализ проб воды**

Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава.

Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды. Кислотность и щелочность воды. pH среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Сущность метода титрования. Виды жесткости воды (временная и постоянная). Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солей, имеющих место в быту и на производстве.

Состав солей, вызывающих жесткость воды. Химические процессы, устраняющие жесткость воды. Уравнения химических реакций, иллюстрирующих процессы, происходящие при устранении жесткости. Устранение временной жесткости бытовыми и химическими способами. Способы устранения постоянной жесткости. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на расчет концентраций загрязняющих веществ и их сравнение с предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Лабораторная работа «Определение жесткости воды и способы ее устранения».

### **Модульная единица 5.3. Химический контроль качества продуктов питания**

Качественный химический состав продуктов питания. Вещества, фальсифицирующие продукты питания, и вещества, загрязняющие продукты питания. Определение загрязняющих химических веществ в продуктах питания, определение веществ, не заявленных в составе продуктов питания. Лабораторная работа «Исследование продуктов питания на наличие углеводов». Исследование молочных продуктов на наличие крахмала. Исследование продуктов на наличие глюкозы.

### **Модульная единица 5.4. Химический анализ проб почвы**

Классификация почв по виду и назначению, исходя из химического состава. Идентификация пробы почвы по ее химическому составу, описание возможностей ее применения. Требования к качеству почвы различного назначения. Описание особенностей использования почв в зависимости от типов, способы улучшения качества почв в зависимости от назначения.

Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности. Состав минеральных удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности. Взаимосвязь состава удобрений и их влияния на вегетативные свойства и плодоношение растений. Лабораторная работа «Обнаружение неорганических примесей в пробах».

### **Модульная единица 5.5. Исследование объектов биосферы**

Лабораторная работа «Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы)». Обработка результатов исследования. Оценка качества исследуемого объекта, исходя из результатов химического анализа.

### 3.3. Лекционный курс

Лекционный курс учебным планом не предусмотрен.

### 3.4. Лабораторные и практические занятия

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

Таблица 4

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета                                                                                                                 | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                | Вид контрольного мероприятия                                               | Кол-во часов |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ</b>                                                                                                                    |                                                                                                                     |                                                                            | <b>34</b>    |
|       | <b>Модульная единица 1.1</b> Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов                                                        | Занятие № 1-2. Строение атома                                                                                       | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                   | 2            |
|       |                                                                                                                                                                | Занятие № 3-4. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций                    | Решение задач                                                              | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.2</b> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов | Занятие № 5-6. Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов                          | Опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, работа в ЭОС Moodle | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.3</b> Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ                                                                | Занятие № 7-8. Строение вещества и природа химической связи                                                         | Выполнение индивидуальных заданий, работа в ЭОС Moodle                     | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.4.</b> Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ                                                                    | Занятие № 9-10. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ                                       | Работа в ЭОС Moodle                                                        | 2            |
|       |                                                                                                                                                                | Занятие № 11-12. Номенклатура неорганических веществ                                                                | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                   | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.5.</b> Типы химических реакций                                                                                                          | Занятие № 13-14. Химическая реакция. Классификация и типы химических реакций в неорганической и органической химии. | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                   | 2            |
|       |                                                                                                                                                                | Занятие № 15-16. Окислительно-                                                                                      | Опрос, тестирование/выполнение индиви-                                     | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета                                              | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                                     | Вид контрольного мероприятия                                                                           | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                                             | восстановительные реакции                                                                                                                | дуальных заданий                                                                                       |              |
|       |                                                                                             | Занятие № 17-18. Лабораторная работа Типы химических реакций                                                                             | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.6.</b> Скорость химических реакций. Химическое                       | Занятие № 19-20. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов Химическое равновесие                                            | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач                     | 2            |
|       |                                                                                             | Занятие № 21-22. Лабораторная работа Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры. | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.7.</b> Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен | Занятие № 23-24. Растворы.                                                                                                               | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                               | 2            |
|       |                                                                                             | Занятие № 25-26. Приготовление растворов.                                                                                                | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                             | 2            |
|       |                                                                                             | Занятие № 27-28. Лабораторная работа «Приготовление растворов.                                                                           | Опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                      | 2            |
|       |                                                                                             | Занятие № 29-30. Реакции ионного обмена                                                                                                  | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                                    | 2            |
|       |                                                                                             | Занятие № 31-32. Реакции гидролиза Лабораторная работа Реакции гидролиз                                                                  | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                                          | 2            |
|       |                                                                                             | Занятие № 33-34 Лабораторная работа Исследование дисперсных систем                                                                       | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                                          | 2            |
|       | <b>МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>                                                       |                                                                                                                                          |                                                                                                        | <b>34</b>    |
|       | <b>Модульная единица 2.1.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ             | Занятие № 35-36. Металлы.                                                                                                                | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                                    | 2            |
|       |                                                                                             | Занятие № 37-38. Металлы                                                                                                                 | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                                    | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета                     | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                      | Вид контрольного мероприятия                                        | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                    | Занятие № 39-40. Неметаллы                                                                                                | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 41-43. Неметаллы                                                                                                | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 43-44. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 45-46. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 47-48. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 49-50. Физико-химические свойства неорганических веществ                                                        | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 51-52. Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов».                                                    | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 53-54 Лабораторная работа Физико-химические свойства неорганических веществ.                                    | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       | 2            |
|       | <b>Модульная единица 2.2. Идентификация неорганических веществ</b> | Занятие № 55-56. Лабораторная работа Аналитические реакции катионов I–VI групп                                            | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       | 2            |
|       |                                                                    | Занятие № 57-58. Лабораторная работа Аналитические реакции катионов I–VI групп                                            | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета                                                            | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                                        | Вид контрольного мероприятия                                                       | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                                                           | Занятие № 59-60. Лабораторная работа Аналитические реакции анионов                                                                          | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                      | 2            |
|       |                                                                                                           | Занятие № 61-62. Лабораторная работа Аналитические реакции анионов                                                                          | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                      | 2            |
|       |                                                                                                           | Занятие № 63-64. Лабораторная работа Идентификация неорганических веществ                                                                   | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                      | 2            |
|       |                                                                                                           | Занятие № 65-66. Лабораторная работа Идентификация неорганических веществ                                                                   | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                      | 2            |
|       | Модульная единица 2.3 Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве | Занятие № 67-68. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты) | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                           | 2            |
|       | <b>МОДУЛЬ 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>                                                                       |                                                                                                                                             |                                                                                    | <b>54</b>    |
|       | Модульная единица 3.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ                        | Занятие № 69-70. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, её основные положения.                                             | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                           | 2            |
|       |                                                                                                           | Занятие № 71-72. Номенклатура органических веществ                                                                                          | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                           | 2            |
|       | Модульная единица 3.2. Углеводороды                                                                       | Занятие № 73-74. Предельные углеводороды (алканы)                                                                                           | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач | 2            |
|       |                                                                                                           | Занятие № 75-76. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены)                                                                              | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач | 2            |
|       |                                                                                                           | Занятие № 77-78. Непредельные углеводороды (алкины)                                                                                         | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета                    | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                                | Вид контрольного мероприятия                                                       | Кол-во часов |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                   | Занятие № 79-80. Ароматические углеводороды (бензол)                                                                                | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 81-82. Ароматические углеводороды (гомологи бензола)                                                                      | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 83-84. Физико-химические свойства углеводородов                                                                           | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 85-86. Лабораторная работа Свойства углеводородов                                                                         | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                      | 2            |
|       | Модульная единица 3.3 Кислородосодержащие органические соединения | Занятие № 87-88. Спирты.                                                                                                            | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 89-90. Фенол                                                                                                              | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 91-92. Альдегиды. Кетоны.                                                                                                 | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 93-94. Альдегиды. Кетоны.                                                                                                 | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы                      | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 95-96. Одноосновные предельные карбоновые кислоты                                                                         | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 97-98. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 99-100. Сложные эфиры как производные карбоновых кислот                                                                   | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 101-102. Глюкоза – простейший моносахарид                                                                                 | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий                | 2            |
|       |                                                                   | Занятие № 103-104. Дисахариды, полисахариды                                                                                         | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение                                       | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета                        | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                                                        | Вид контрольного мероприятия                                        | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                       | хари́ды                                                                                                                                                     | индивидуальных заданий                                              |              |
|       |                                                                       | Занятие № 105-106. Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений.                                                                  | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       | 2            |
|       |                                                                       | Занятие № 107-108. Лабораторная работа Решение экспериментальных задач по изучению физико-химических свойств кислородосодержащих органических соединений    | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       |              |
|       |                                                                       | Занятие № 109-110. Лабораторная работа Решение экспериментальных задач по изучению физико-химических свойств кислородосодержащих их органических соединений | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       | 2            |
|       | <b>Модульная единица 3.4. Азотосодержащие органические соединения</b> | Занятие № 111-112. Амины. Аминокислоты.                                                                                                                     | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                       | Занятие № 113-114. Белки как природные полимеры.                                                                                                            | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий | 2            |
|       |                                                                       | Занятие № 115-116. Свойства азотосодержащих органических соединений                                                                                         | Выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы       | 2            |
|       | <b>Модульная единица 3.5. Высокомолекулярные соединения</b>           | Занятие № 117-118. Пластмассы. Каучуки. Волокна                                                                                                             | Выполнение индивидуальных заданий                                   | 2            |
|       |                                                                       | Занятие № 119-120. Генетическая связь между классами органических соединений                                                                                | Выполнение индивидуальных заданий                                   | 2            |
|       |                                                                       | Занятие № 121-122. Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ                                                            | Выполнение индивидуальных заданий, решение задач                    | 2            |
|       | <b>МОДУЛЬ 4. ХИМИЯ В БЫТУ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНО-</b>           |                                                                                                                                                             |                                                                     | <b>12</b>    |

| №<br>п/п            | № модуля и модуль-<br>ной единицы учебно-<br>го предмета                                                                                                                        | № и название лабо-<br>раторных и практи-<br>ческих занятий с ука-<br>занием контрольных<br>мероприятий                                                                                                                                     | Вид контрольного ме-<br>роприятия                                         | Кол-<br>во<br>часов |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>СТИ ЧЕЛОВЕКА</b> |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                           |                     |
|                     | <b>Модульная единица<br/>4.1.</b> Органические ве-<br>щества в жизнедея-<br>тельности человека.<br>Производство и при-<br>менение органических<br>веществ в промыш-<br>ленности | Занятие № 123-124.<br>Правила экологиче-<br>ски целесообразного<br>поведения в быту и<br>трудовой деятельно-<br>сти в целях сохране-<br>ния своего здоровья<br>и окружающей при-<br>родной среды                                           | Работа в ЭОС Moodle,<br>тестирование/выполнение<br>индивидуальных заданий | 2                   |
|                     |                                                                                                                                                                                 | Занятие № 125-126.<br>Биоорганические<br>соединения                                                                                                                                                                                        | Опрос, выполнение ин-<br>дивидуальных заданий                             | 2                   |
|                     |                                                                                                                                                                                 | Занятие № 127-128.<br>Биоорганические<br>соединения                                                                                                                                                                                        | Опрос, выполнение ин-<br>дивидуальных заданий                             | 2                   |
|                     | <b>Модульная единица<br/>4.2.</b> Химические тех-<br>нологии в повседнев-<br>ной и профессиональной<br>деятельности человека                                                    | Занятие № 129-130.<br>Роль химии в обес-<br>печении экологиче-<br>ской, энергетиче-<br>ской и пищевой без-<br>опасности, развитии<br>медицины, создании<br>новых материалов (в<br>зависимости от вида<br>профессиональной<br>деятельности) | Опрос, выполнение ин-<br>дивидуальных заданий                             | 2                   |
|                     |                                                                                                                                                                                 | Занятие № 131-132.<br>Применение хими-<br>ческих веществ и<br>технологий с учетом<br>будущей професси-<br>ональной деятельно-<br>сти                                                                                                       | Опрос, выполнение ин-<br>дивидуальных заданий                             | 2                   |
|                     |                                                                                                                                                                                 | Занятие № 133-134.<br>Применение хими-<br>ческих веществ и<br>технологий с учетом<br>будущей профессии                                                                                                                                     | Опрос, выполнение ин-<br>дивидуальных заданий                             | 2                   |
|                     | <b>МОДУЛЬ 5. ИССЛЕДОВАНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ<br/>БИОСФЕРЫ И ТЕХНОСФЕРЫ</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                           | <b>26</b>           |
|                     | <b>Модульная единица<br/>5.1</b> Основы лабора-<br>торной практики в<br>профессиональных<br>лабораториях                                                                        | Занятие № 135-136.<br>Лабораторная работа<br>Основы лабораторной<br>практики.                                                                                                                                                              | Выполнение индивиду-<br>альных заданий, защита<br>лабораторной работы     | 2                   |
|                     |                                                                                                                                                                                 | Занятие № 137-138.<br>Экспериментальная                                                                                                                                                                                                    | Работа в ЭОС Moodle,<br>тестирование/выполнение                           | 2                   |

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета                               | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                          | Вид контрольного мероприятия                                                                           | Кол-во часов |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | <b>Модульная единица 5.2.</b> Химический анализ проб воды                    | химия: расчеты, анализ данных и представление результатов                                                                     | индивидуальных заданий, решение задач                                                                  |              |
|       |                                                                              | Занятие № 139-140. Классификация проб воды Органолептические свойства Жесткость воды и методы ее определения.                 | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                               | 2            |
|       |                                                                              | Занятие № 141-142. Сущность метода титрования                                                                                 | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                               | 2            |
|       |                                                                              | Занятие № 143-144. Лабораторная работа Исследование химического состава проб воды.                                            | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач                     | 2            |
|       | <b>Модульная единица 5.3.</b> Химический контроль качества продуктов питания | Занятие № 145-146. Качественный химический состав продуктов питания.                                                          | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                               | 2            |
|       |                                                                              | Занятие № 147-148. Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания                                | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                               | 2            |
|       |                                                                              | Занятие № 149-150. Лабораторная работа Исследование химического состава продуктов питания.                                    | Работа в ЭОС Moodle, опрос, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторной работы | 2            |
|       | <b>Модульная единица 5.4.</b> Химический анализ проб почвы                   | Занятие № 151-152. Классификация. Идентификация пробы почвы по ее химическому составу, Требования к качеству почвы различного | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                               | 2            |
|       |                                                                              | Занятие № 153-154. Состав, назначение и применение минеральных удобрений                                                      | Опрос, выполнение индивидуальных заданий                                                               |              |
|       |                                                                              | Занятие № 155-156. Лабораторная работа                                                                                        | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение                                                           | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы учебного предмета               | № и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий                           | Вид контрольного мероприятия                                                       | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                              | Исследование химического состава проб почвы.                                                                   | индивидуальных заданий, решение задач                                              |              |
|       | <b>Модульная единица 5.5. Исследование объектов биосферы</b> | Занятие № 157-158. Лабораторная работа Исследование объектов биосферы с учетом профессиональной направленности | Выполнение индивидуальных заданий, решение задач                                   | 2            |
|       |                                                              | Занятие № 159-160. Лабораторная работа Исследование объектов биосферы с учетом профессиональной направленности | Работа в ЭОС Moodle, тестирование/выполнение индивидуальных заданий, решение задач | 2            |
|       |                                                              |                                                                                                                |                                                                                    | <b>160</b>   |

### 3.5. Самостоятельная работа и выполнение индивидуального проекта

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение типовых расчетов и домашних заданий;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

#### 3.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 5

| №п/п     | № модуля и модульной единицы                                                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний                                                   | Кол-во часов |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b> | <b>МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>                                                     |                                                                                                                                                                     | <b>3</b>     |
|          | Модульная единица 2.3 Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и | Решение практико-ориентированных заданий о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности) | 3            |
| <b>2</b> | <b>МОДУЛЬ 4. ХИМИЯ В БЫТУ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА</b>                    |                                                                                                                                                                     | <b>3</b>     |
|          | Модульная единица 4.1. Органические вещества в жизне-                                     | Решение практико-ориентированных заданий                                                                                                                            | 3            |

| №п/п  | № модуля и модульной единицы                                                           | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | деятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности |                                                                                                                   |              |
| ВСЕГО |                                                                                        |                                                                                                                   | 6            |

### 3.5.2 Индивидуальный проект

| № п/п | Примерная тематика индивидуальных проектов                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Азот как биогенный элемент.                                                          |
| 2.    | Аминокислоты – «кирпичики» белковых молекул.                                         |
| 3.    | Аминокислоты и их биологическая роль.                                                |
| 4.    | Анализ антибиотиков группы пенициллина фармакопейными методами.                      |
| 5.    | Анализ лекарственных препаратов Антибиотики с точки зрения химии.                    |
| 6.    | Антисептики.                                                                         |
| 7.    | Биологическая роль микроэлементов и их применение в ветеринарии.                     |
| 8.    | Биологические функции белков.                                                        |
| 9.    | Буферные растворы в живых организмах.                                                |
| 10.   | Биологическая роль микроэлементов и их применение в ветеринарии.                     |
| 11.   | Биологические функции белков.                                                        |
| 12.   | Буферные растворы в живых организмах.                                                |
| 13.   | Витамин А и его биологическая роль.                                                  |
| 14.   | Витамин Д и его биологическая роль.                                                  |
| 15.   | Витамин С и его биологическая роль.                                                  |
| 16.   | Витаминодефицитные состояния и заболевания.                                          |
| 17.   | Влияние продуктов коррозии на растительный и животный мир водоемов.                  |
| 18.   | Витамин А и его биологическая роль.                                                  |
| 19.   | Витамин Д и его биологическая роль.                                                  |
| 20.   | Витамин С и его биологическая роль.                                                  |
| 21.   | Витаминодефицитные состояния и заболевания.                                          |
| 22.   | Биогенная классификация химических элементов.                                        |
| 23.   | Дезинфицирующие средства.                                                            |
| 24.   | Комплексные соли и их роль в ветеринарной фармакологии.                              |
| 25.   | Соединения галогенов как лекарственные средства.                                     |
| 26.   | Соединения лития, магния и кальция в медицине.                                       |
| 27.   | Яды в жизни животных и противоядия к ним.                                            |
| 28.   | Физиологическая роль йода в организме животных.                                      |
| 29.   | Применение соединений йода в ветеринарной фармакологии.                              |
| 30.   | Микроэлементы в организме животных.                                                  |
| 31.   | Препараты железа в лечении животных.                                                 |
| 32.   | Препараты кальция для лечения животных.                                              |
| 33.   | Растворы в ветеринарной фармакологии.                                                |
| 34.   | Применение суспензий и эмульсий в ветеринарной фармакологии.                         |
| 35.   | Рентгеновское излучение и его использование в ветеринарии.                           |
| 36.   | Применение органических и минеральных кислот в ветеринарии.                          |
| 37.   | Токсиканты и аллергены в окружающей среде.                                           |
| 38.   | Уникальное вещество – вода. Простейшие способы очистки воды из природных источников. |

| № п/п | Примерная тематика индивидуальных проектов                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 39.   | Ферменты и их роль в организме.                                                 |
| 40.   | Химические элементы в ветеринарных средствах.                                   |
| 41.   | Этанол: величайшее благо и страшное зло.                                        |
| 42.   | Эмульсии в ветеринарной практике.                                               |
| 43.   | Фармакопейные реакции.                                                          |
| 44.   | Фармакопейный анализ катионов 1 аналитической группы в ветеринарных препаратах. |
| 45.   | Фармакопейный анализ катионов 3 аналитической группы в ветеринарных препаратах. |
| 46.   | Фармакопейный анализ катионов 5 аналитической группы в ветеринарных препаратах. |
| 47.   | Инновационные препараты на основе интерферона.                                  |
| 48.   | Фармакопейный анализ анионов ветеринарных препаратах.                           |

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного предмета

##### 4.1. Основная литература

1. Химия. Естественно-научный профиль: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Е. Остроумова, С. А. Сладков ; под ред. О. С. Габриеляна. -1-е издание - Общество с ограниченной ответственностью "ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "АКАДЕМИЯ (Срок действия экспертного заключения, на основании которого включены в федеральный перечень учебников - до 4 июля 2028 года).

2. Химия. Практикум: учебное пособие для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. и другие; под редакцией Габриеляна О.С.; 1-е издание - Общество с ограниченной ответственностью "ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "АКАДЕМИЯ". (Срок действия экспертного заключения, на основании которого включены в федеральный перечень учебников - до 4 июля 2028 года).

#### 5. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические работы по дисциплине в следующих формах:

- подготовка, выполнение лабораторных работ (ЛР);
- защита лабораторных работ;
- опрос;
- индивидуальная проверочная работа / тестирование;
- работа в ЭОС Moodle.

**Промежуточный контроль** знаний студентов предусмотрен в форме устного экзамена с использованием метода сократического диалога. Студентам предлагается выбрать один билет, в котором указано два вопроса из заранее выданного списка.

Шкала интервальных баллов соответствующая итоговой оценке:

Неудовлетворительно – менее 60 баллов;

Удовлетворительно – 60 – 72баллов;

Хорошо – 73 – 86 баллов;

Отлично – 87 – 100 баллов.

Количество баллов, достаточное для допуска к промежуточному контролю – 40 баллов.

##### **Рейтинг план по учебному предмету.**

При изучении учебного предмета «Химия» со студентами в течение 1, 2 семестров проводятся в форме практических занятий. Промежуточная аттестация определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 7).

Таблица 7.

| Наименование модулей               | Выполнение/защита ЛР | Индивидуальная проверочная работа /тестирование | Работа в ЭОС Moodle | Максимальный балл за модуль |
|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Модуль 1                           | 10                   | 7                                               | 4                   | 21                          |
| Модуль 2                           | 10                   | 7                                               | 3                   | 20                          |
| Модуль 3                           | 5                    | 7                                               | 2                   | 14                          |
| Модуль 4                           | -                    | 5                                               | 3                   | 8                           |
| Модуль 5                           | 10                   | 5                                               | 2                   | 17                          |
| Промежуточная аттестация – экзамен |                      |                                                 |                     | 20                          |
| итого                              |                      |                                                 |                     | <b>100</b>                  |

В случае получения студентом неудовлетворительной оценки или неявки на промежуточный контроль, ликвидация образовавшейся задолженности осуществляется в установленные сроки согласно утвержденного «Графика ликвидации академических задолженностей».

#### 6. Материально-техническое обеспечение учебного предмета

| Виды занятий                | Аудитория                                                 | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Лекции</i>               | -                                                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Практические занятия</i> | специализированные химические лаборатории кафедры «Химии» | Оборудование учебного кабинета – стенды, Периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева, таблица электрохимического ряда активности металлов, раздаточный материал по всем разделам курса химии, классная доска. Технические средства обучения: компьютер. Оборудование лаборатории: вытяжной шкаф, набор реактивов, химическая посуда, электроплитка, титровальная установка, (рН-метр), штативы, спиртовки. |

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета

##### 7.1. Методические указания по учебному предмету для обучающихся

Изучение учебного предмета «Химия» осуществляется в течение 2-х семестров, на изучение дисциплины отводится 178 часов, из них аудиторных занятий – 160 часов и самостоятельной работы обучающихся – 6 часов.

При изучении учебного предмета необходимо использовать современные образовательные технологии, направленные на формирование у обучающихся знаний и умений согласно требованиям ФГОС СОО. В учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: работа в малых группах, наблюдение, лабораторная работа, анализ проблемных ситуаций. По учебному предмету предусмотрена работа в малых группах по выполнению лабораторных работ, которая способствует формированию навыков безопасной работы с химическими реактивами, лабораторным оборудованием, умений фиксировать наблюдения и делать выводы. Работа студента в группе фор-

мирует умения работать в команде, брать ответственность за работу членов команды и результат её выполнения. Самостоятельная работа студентов включает работу с учебниками и научной литературой, выполнение комплекса упражнений, решение тестов, подготовку сообщений и презентаций, работу в ЭОС Moodle. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета. Самостоятельная работа по подготовке рефератов, презентаций способствует формированию умений самостоятельно работать с литературой, работать с полученной информацией (анализировать, обобщать, делать выводы, навыков публичной аргументированной речи). Исходный уровень знаний студентов определяется устным/письменным опросом, что позволяет своевременно провести коррекцию знаний, текущий контроль освоения дисциплины определяется устным опросом в ходе занятий, решением типовых заданий, упражнений и тестовых заданий. В конце второго семестра проводится промежуточная аттестация в форме экзамена.

## **7.2. Методические указания по учебному предмету для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения программы учебного предмета инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по предмету.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы                                                                                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушение слуха                          | – в печатной форме;<br>– в форме электронного документа                                               |
| С нарушением зрения                        | – в печатной форме увеличенных шрифтом;<br>– в форме электронного документа;<br>– в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | – в печатной форме;<br>– в форме электронного документа;<br>– в форме аудиофайла                      |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении учебного предмета инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная

учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья

## Приложение 1

### Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО

| Код и наименование ОК, ПК согласно ФГОС СПО                                                                                                                                                   | Код и наименование личностных результатов (ЛР) согласно ФГОС СОО       | Код и наименование метапредметных (МР) результатов согласно ФГОС СОО                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                                                       | ЛР 5 трудового воспитания                                              | МР 1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями;<br>МР 3. Овладение универсальными регулятивными действиями                                                                |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной                                          | ЛР 5 трудового воспитания<br>ЛР 7 ценности научного познания           | МР 1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями                                                                                                                            |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                          | ЛР 1 гражданского воспитания;<br>ЛР 3 духовно-нравственного воспитания | МР 2. Овладение универсальными коммуникативными действиями                                                                                                                                    |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | ЛР 6 экологического воспитания                                         | МР 1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями                                                                                                                            |
| ПК 1.1 Контроль санитарного и зоогигиенического состояния объектов животноводства и кормов.                                                                                                   | ЛР 5 трудового воспитания;<br>ЛР 6 экологического воспитания           | МР 1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями;<br>МР 2. Овладение универсальными коммуникативными действиями;<br>МР 3. Овладение универсальными регулятивными действиями |

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
|      |        |           |             |

**Программу разработал:**

Агафонова Ирина Петровна, к.п.н, преподаватель

\_\_\_\_\_  
(подпись)