

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

Факультет агрономии и экологии

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
агрономии и экологии  
профессор А.И. Ралионов  
«30» марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Неорганическая и органическая химия**

**Направление подготовки**  
35.03.04. Агрономия

**Направленность подготовки**  
«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная

**Краснодар**  
2020

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая и органическая» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699,

Автор: зав. кафедрой химии,  
д.х.н., профессор



Е. А. Кайгородова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии, протокол № 8 от 23.03.2020 г.

Заведующий кафедрой химии,  
д.х.н., профессор



Е. А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол № 7 от 30.03.2020 г.

Председатель  
методической комиссии  
к. с.-х. н., доцент



Бровкина Т.Я.

Руководитель  
основной профессиональной образовательной программы  
к. б. н., доцент



В. В. Казакова

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «**Неорганическая и органическая химия**» в подготовке бакалавра состоит в формировании комплекса знаний по неорганической и органической химии, умений и навыков работы с химическими веществами, целесообразного использования свойств веществ и механизмов их действия в производственных сельскохозяйственных процессах, проведение необходимых измерений и расчетов на основе законов химии для решения профессиональных задач.

### **Задачи дисциплины**

— освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех химических знаний, свойств элементов и образованных ими неорганических и органических веществ.

— изучение механизмов химических процессов, значимых для профессиональной деятельности бакалавра агронома по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» и условий их проведения;

— формирование умения в проведении расчетов, связанных с приготовлением растворов и анализом веществ.

— привитие студентам практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, в грамотном и рациональном оформлении выполненных экспериментальных работ, обработке результатов эксперимента;

— формирование умения работать с учебной, научной и справочной химической литературой.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

В результате изучения дисциплины «**Неорганическая и органическая химия**» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля

2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Трудовая функция:

Организация производства продукции растениеводства

Трудовые действия

Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Неорганическая и органическая химия» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

| Виды учебной работы                   | Объем, часов |         |
|---------------------------------------|--------------|---------|
|                                       | Очная        | Заочная |
| <b>Контактная работа</b>              | 55           | —       |
| в том числе:                          |              |         |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 54           | —       |
| — лекции                              | 20           | —       |
| — практические                        | —            | —       |
| — лабораторные                        | 34           | —       |
| — внеаудиторная                       | —            | —       |
| — зачет                               | 1            | —       |
| — экзамен                             |              |         |
| — защита курсовых работ (проектов)    |              |         |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 53           | -       |
| в том числе:                          |              |         |
| — курсовая работа (проект)            | —            | —       |
| — прочие виды самостоятельной работы  | 53           |         |
| <b>Итого по дисциплине</b>            | 108          | —       |

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

**Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения**

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
| 1            | <b>Основные законы и понятия химии.</b><br>1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль).<br>1.2 Стехиометрические законы химии:<br>Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; законы Гей-Люссака и Авогадро.<br>1.3 Важнейшие классы неорганических веществ.<br>1.4. Неорганическая химия и агрономия.  | ОПК-1                      | 1       | –  | –                            | 2                            | 4                                   |
| 2            | <b>Современные представления о строении атома, периодическом законе Д.И. Менделеева и химической связи.</b><br>2.1 Современные представления о строении атома<br>2.1.1 Квантово-механические представления о строении атома;<br>2.1.2 Порядок заполнения электронными энергетическими уровнями и подуровнями в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электронно-графические схемы.<br>2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение<br>2.2.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек;<br>2.2.2 Структура периодической системы элементов. Изменение | ОПК-1                      | 1       | 4  | –                            | 4                            | 6                                   |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|--|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |  |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | <p>свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах.</p> <p>2.3 Современные представления о химической связи. Типы кристаллических решёток.</p> <p>2.3.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация;</p> <p>2.3.2 Ковалентная связь, ее свойства и механизмы образования;</p> <p>2.3.3. Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиллеспи;</p> <p>2.3.4. Ионная связь, свойства соединений с ионным типом связи;</p> <p>2.3.5 Металлическая связь, ее особенности;</p> <p>2.3.6 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий;</p> <p>2.4 Комплексные соединения (КС), строение и свойства</p> <p>2.4.1 Состав и химическая связь в КС, их классификация и номенклатура;</p> <p>2.4.2 КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость КС в растворах;</p> <p>2.4.3 Способы получения КС, и их свойства и значение.</p> |                            |         |  |                              |                              |                                     |
| 3            | <p><b>Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы.</b></p> <p>3.1 Вода. Растворы</p> <p>3.1.1 Вода. Роль воды как растворителя. Растворы в живой природе, их роль. Проблемы орошения и водоподготовки;</p> <p>3.1.2 Физическая и химическая теории растворов. Современные представления о растворах;</p> <p>3.1.3 Концентрация растворов и</p>   | ОПК-1                      | 1       | 2  | —                            | 2                            | 6                                   |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | <p>способы ее выражения.</p> <p>3.2. Растворы электролитов, их свойства</p> <p>3.2.1 Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы Аррениуса, Каблукова, Кистяковского;</p> <p>3.2.2 Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения с точки зрения ТЭД;</p> <p>3.2.3 Степень диссоциации <math>\alpha</math>. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>3.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.</p> <p>3.2.5 Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя;</p> <p>3.2.6 Буферные растворы, механизм их действия;</p> <p>3.2.7 Гидролиз солей, типы гидролиза.</p> |                            |         |  |                              |                              |                                     |
| 4            | <p><b>Химия р-элементов, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве</b></p> <p><b>4.1 Элементы VII-A подгруппы. Галогены.</b></p> <p>4.1.1 Общая характеристика галогенов, их распространенность, физические свойства. Получение галогенов.</p> <p>4.1.2. Химия фтора. Фтороводород, плавиковая кислота</p> <p>4.1.3. Хлор, его физические и химические свойства. Хлороводород, соляная кислота.</p> <p>4.1.4 Оксиды хлора и соответствующие им кислоты. Хлоросодержащие соли как пестициды и удобрения, их значение и применение.</p>   | ОПК-1                      | 1       | 2  | —                            | 4                            | 5                                   |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | <p>4.1.5 Йод его окислительно-восста-<br/>новительные свойства. Йод как<br/>микроэлемент.</p> <p><b>4.2 Элементы VI-A подгруппы.<br/>Халькогены</b></p> <p>4.2.1 Общая характеристика халь-<br/>когенов, их распространенность и<br/>основные физико-химические<br/>свойства.</p> <p>4.2.2. Химия кислорода. Аллотроп-<br/>ные видоизменения. Пероксид во-<br/>дорода как катализатор биохими-<br/>ческих процессов.</p> <p>4.2.3 Сера, сульфиды, полисуль-<br/>фиды.</p> <p>4.2.4 Оксиды серы (IV), (VI). Сер-<br/>нистая кислота в водных растворах,<br/>сульфиты. Серная кислота, ее по-<br/>лучение, свойства, сульфаты.</p> <p>4.2.5. Сера как биогенный элемент.<br/>Серусодержащие удобрения.</p> <p><b>4.3 Элементы V-A подгруппы</b></p> <p>4.3.1 Общая характеристика эле-<br/>ментов V-A подгруппы, их особен-<br/>ности.</p> <p>4.3.2. Азот, его химические свой-<br/>ства. Аммиак, синтез, физико-<br/>химические свойства. Соли аммо-<br/>ния.</p> <p>4.3.3 Оксиды азота, их физические<br/>и химические свойства.</p> <p>4.3.4 Азотная кислота, окислитель-<br/>ные свойства, нитраты.</p> <p>4.3.5 Азотистая кислота, нитриты.</p> <p>4.3.6 Аллотропные модификации<br/>фосфора. Оксиды фосфора. Кисло-<br/>родные кислоты фосфора, их соли.</p> <p>4.3.7. Азотные и фосфорные удоб-<br/>рения.</p> <p>4.3.7 Мышьяк, его соединения, их<br/>токсичность и применение в сель-<br/>ском хозяйстве.</p> <p><b>4.4 р - Элементы IV-A подгруп-</b></p> |                            |         |  |                              |                              |                                     |



| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|--|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |  |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | <p><b>пы.</b></p> <p>4.4.1 Углерод как биогенный элемент. Свойства углерода и его соединений. Соединения углерода, их роль в хранении сельскохозяйственной продукции.</p> <p>4.4.2 Свойства кремния и его соединений. Кремний как почвообразующий элемент.</p>   |                            |         |  |                              |                              |                                     |
| 5            | <p><b>Химия металлов. Особенности свойств s-, p-, d-металлов и применение в сельском хозяйстве</b></p> <p><b>5.1 Общие свойства металлов. Металлы I-A и II-A подгрупп</b></p> <p>5.1.1 Положение металлов в ПСЭ; Общая характеристика металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов;</p> <p>5.1.2 Основные способы получения металлов из руд;</p> <p>5.1.3 Щелочные металлы, их роль в биохимии. Общие свойства элементов IA-подгруппы; щелочные металлы как восстановители, образование бинарных соединений и их свойства, катионы щелочных металлов их свойства, реакции бинарных соединений с водой; гидратированные катионы щелочных металлов, высокая растворимость солей щелочных металлов в воде, кристаллогидраты; комплексы катионов натрия и калия с биомолекулами;</p> <p>5.1.4 Общие свойства элементов ПА-подгруппы; амфотерность бериллия, его оксида и гидроксида, токсичность бериллия и его соединений. Физические и химические свойства магния и кальция, их восстановительные свойства, катионы магния и кальция комплексные соединения магния и кальция с хелатообразующими лигандами, <math>Mg^{2+}</math> и <math>Ca^{2+}</math> в живой клетке, роль магния в</p> | ОПК-1                      | 1       | 2  | —                            | 4                            | 5                                   |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | <p>хлорофилле, <math>Mg^{2+}</math> и <math>Ca^{2+}</math> в ферментативных реакциях. Магний и кальций как питательные компоненты почв. Механизм известкования и гипсования почв.</p> <p>5.2 Химия <i>d</i>-элементов: общие свойства переходных металлов</p> <p>5.2.1 Переходные металлы, их характеристика: особенности электронного строения атомов переходных элементов; степени окисления; химическое поведение.</p> <p>5.2.2 Химические свойства отдельных металлов и их соединений (соединения хрома в степенях окисления +3 и +6; соединения молибдена(VI); соединения марганца в степенях окисления +2, +4, +6 и +7; роль соединений: железа в степенях окисления +2 и +3, кобальта в степенях окисления +2 и +3; никеля в степени окисления +2; меди в степенях окисления +1 и +2; цинка, кадмия и ртути; токсичность соединений кадмия и ртути).</p> |                            |         |  |                              |                              |                                     |
| 6            | <p><b>Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства, применение</b></p> <p>6.1. Предмет и задачи органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова и следствия из нее;</p> <p>6.2 Предельные углеводороды (алканы). Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах;</p> <p>6.2 Непредельные углеводороды. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова, перекисный эффект Хараша. Образо-</p>   | ОПК-1                      | 1       | 2  | —                            | 4                            | 5                                   |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                      |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
|              |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Самос-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | вание ацетиленидов терминальными алкинами;<br>Сопряженные диены. Реакция полимеризации сопряженных диенов. Каучуки. Резина;<br>6.3 Ароматические углеводороды (арены)<br>6.3.1 Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля;<br>6.3.2 Реакции электрофильного замещения в аренах. Влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность аренов. Ориентирующее влияние заместителей;<br>Применение углеводородов в сельском хозяйстве.  |                            |         |  |                              |                              |                                      |
| 7            | <b>Химия кислородсодержащие органических соединений</b><br>7.1 Гидроксильные соединения (спирты, фенолы)<br>7.1.1 Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия;<br>7.1.2 Физико-химические свойства. Кислотно-основные и нуклеофильные свойства спиртов. Реакция этерификации;<br>7.1.3 Методы получения;<br>7.2 Фенолы<br>7.2.1 Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов;<br>7.2.2 Физико-химические свойства фенолов. Реакции поликонденсации с участием фенолов;<br>7.3 Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны)<br>7.3.1 Номенклатура и изомерия, физические свойства; |                            |         | 2  | —                            | 6                            | 6                                    |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | 7.3.2 Получение альдегидов и ке-<br>тонов;<br>7.3.3 Карбонильная группа, ее<br>строение и химические свойства;<br>7.3.4 Реакции с участием $\alpha$ -<br>водород-ного атома и конденсации.<br>Альдольная и кротоновая конден-<br>сации;<br>7.4 Карбоновые кислоты<br>7.4.1 Классификация, номенклату-<br>ра и изомерия;<br>7.4.2 Методы получения;<br>7.4.5 Физико-химические свойства.<br>Сложные эфиры карбоновых кис-<br>лот; 7.4.6 Жиры, их физико-<br>химические свойства и биологиче-<br>ская роль.   |                            |         |  |                              |                              |                                     |
| 8            | <b>Моно-, ди-, и полисахариды.</b><br><b>Строение, свойства и биологиче-<br/>ская роль</b><br>8.1 Моносахариды<br>8.1.1 Распространение в природе,<br>биологическая роль и образование<br>в процессах фотосинтеза;<br>8.1.2 Классификация, номенклату-<br>ра;<br>8.1.3 Полуацетальный гидроксил и<br>его особые свойства. Пиранозная и<br>фуранозная формы моноз, генети-<br>ческие ряды. Формулы Фишера и<br>Хеуорса; 8.3.4 Физико-химические<br>свойства моноз;<br>8.2 Ди- и полисахариды<br>8.2.1 Восстанавливающие и невос-<br>станавливающие дисахариды, их<br>свойства. Сахароза, мальтоза, лак-<br>тоза и целобיוза;<br>8.2.2 Полиозы (полисахариды).<br>Крахмал, инулин и гликоген. Цел-<br>люлоза (клетчатка). Эфиры клет- | ОПК-1                      | 1       | 2  | —                            | 4                            | 5                                   |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|              |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|              | чатки. Физико-химические свойства, значение.  |                            |         |  |                              |                              |                                     |
| 9            | <b>Амины, аминокислоты, белки, их строение, свойства</b><br>9.1 Амины<br>9.1.1 Классификация, номенклатура, изомерия;<br>9.1.2 Методы получения;<br>9.1.3 Физико-химические свойства. Основность и нуклеофильность аминов. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакция первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Диазотирование первичных ароматических аминов. Соли диазония, их реакции;<br>9.2 Аминокислоты и белки<br>9.2.1 Классификация аминокислот;<br>9.2.2 Физико-химические свойства. Особенности диссоциации. Амфотерная природа. Реакции по аминокислотной группе. Поведение α-, β- и γ-аминокислот при нагревании. . Качественные реакции на аминокислоты;<br>9.2.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки;<br>9.2.4 Структура белков. Качественные реакции на белки. | ОПК-1                      | 1       | 2  | —                            | 2                            | 5                                   |
| 10           | <b>Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль</b><br>10.1 Гетероциклические соединения.<br>10.1.1 Классификация и ароматичность гетероциклов;<br>10.1.2 Пятичленные гетероциклы. Физико-химические свойства. По-   | ОПК-1                      | 1       | 2  | —                            | 2                            | 6                                   |

| №<br>п/<br>п                    | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                              |                              |                                     |
|---------------------------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|                                 |   |                            |         | Лек<br>ции   | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>занятия | Само-<br>стоя-<br>тельная<br>работа |
|                                 | нятие о строении хлорофилла и ге-<br>ма;<br>10.1.3 Шестичленные гетероциклы<br>с одним атомом азота. Пиридин и<br>пиримидин. Окси- и аминопроиз-<br>водные пиримидина;<br>10.2 Нуклеиновые кислоты;<br>10.2.1 Первичная структура НК;<br>10.2.2 Нуклеотиды и нуклеозиды.<br>Биологическое значение НК. Об-<br>щая характеристика ДНК и РНК.<br>Понятие о генетическом коде.<br>Роль ДНК и РНК в синтезе белков<br>в клетке. |                            |         |  |                              |                              |                                     |
| Внеаудиторная контактная работа |   |                            |         |  |                              |                              | 1                                   |
| Итого                           |   |                            |         | 20   |                              | 34                           | 54                                  |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

1 Косянок Н.Е. Справочник по общей и неорганической химии / Н.Е. Косянок., Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ. - 19,6 п.л., 2013 [Электронный ресурс]

[http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/15\\_Spravochnik\\_po\\_obshchei\\_i\\_neorganicheskoi\\_khimii\\_Kosjanok\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_khimii_Kosjanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf)

2 Кайгородова Е.А. Химия элементов: курс лекций для студентов биологических факультетов / Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, С.А. Пестунова – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 132 с.

[http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/14\\_KHimija\\_elementov\\_Kostenko\\_Pestunova\\_Kaigorodova.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/14_KHimija_elementov_Kostenko_Pestunova_Kaigorodova.pdf)

3 Кайгородова Е.А. Неорганическая химия: теоретические основы и практическое применение: учеб. пособие. / Е.А. Кайгородова, Д.В. Гавриленко – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 105 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uchebnoe\\_Posobie\\_2019\\_6\\_pechatnykh\\_listov\\_pravki\\_ot\\_19.08\\_-\\_kopija\\_502918\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uchebnoe_Posobie_2019_6_pechatnykh_listov_pravki_ot_19.08_-_kopija_502918_v1_.PDF)

4 Макарова Н.А. Органическая химия : учеб. пособие / Н. А. Макарова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 224 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP\\_Organicheskaja\\_khimija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP_Organicheskaja_khimija.pdf)

5 Макарова Н. А. Кислород и азотсодержащие органические соединения [Текст]: учеб.-метод. пособие / сост. Н. А. Макарова. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 174 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Kislород\\_i\\_azotsoderzhashchie\\_organicheskie\\_s\\_oedinenija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Kislород_i_azotsoderzhashchie_organicheskie_s_oedinenija.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| Номер семестра*   | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |   |
| 1   | Математика и математическая статистика  |
| 1   | Информатика   |
| 1   | Химия Неорганическая и органическая   |
| 1   | Физика  |
| 1,2   | Ботаника  |
| 2   | Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия  |
| 2   | Агрометеорология  |
| 2   | Сельскохозяйственная экология   |
| 2   | Учебная практика Ознакомительная практика   |
| 3   | Общая генетика  |
| 4   | Физиология и биохимия растений  |
| 4   | Микробиология   |
| 4   | Основы биотехнологии  |
| 5   | Мелиорация  |
| 8   | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы   |

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения                               |  |                  |                   | Оценочное средство |
|---|--|--|------------------|-------------------|--------------------|
|   | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) |                    |

| ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий                                |  |  |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
| Индикаторы достижения компетенции:<br>ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок   | Реферат<br><br>Тестовые задания<br><br>Контрольная работа<br><br>Вопросы и задания для проведения зачета |
| ИД-2 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии   | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |
| ИД-3 <sub>ОПК-1</sub><br>Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении ти-   | При решении стандартных задач не продемонстриро-   | Имеется минимальный набор навыков для решения  | Продемонстрированы базовые навыки при   | Продемонстрированы навыки   |  |



|                                 |  |   |   |  |  |
|---------------------------------|--|---|---|--|--|
| повых задач в области агрономии | ваны базовые навыки, имели место грубые ошибки | стандартных задач с некоторыми недочетами | решении стандартных задач с некоторыми недочетами | при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов |  |
|---------------------------------|--|---|---|--|--|

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

**Оценочные средства для компетенции ОПК-1** – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

#### **7.3.1 Для текущего контроля**

##### **Темы рефератов (докладов)**

1. Образование химической связи. Понятие о квантовой химии.
2. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Приближение МО ЛКАО.
3. Общие свойства углерода, кремния и других элементов IVA-под-группы, их соединения, значение углерода и кремния в природе и сельском хозяйстве.
4. Азот, фосфор, мышьяк. Способы получения и сравнительная характеристика. Применение в сельском хозяйстве.
- 5 Общие свойства кислорода, серы и других элементов VIA-подгруппы, их соединения, значение серы и её соединений в природе и сельском хозяйстве;
6. Ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и полупроницаемые мембраны.
7. Общие свойства и особенности переходных металлов, их распространение в природе, значение, применение.
7. Экология и токсикология металлов.
8. Вода, её свойства, значение в природе и сельском хозяйстве.
9. Тяжёлая и лёгкая вода, их особенности, польза и вред, перспективы рационального применения.
10. Тяжелые металлы, антагонизм с макро- и микроэлементами.
11. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
12. Водородный показатель водных растворов, механизм действия среды и её биологическая роль в жизнедеятельности растений.
13. Электрохимическая коррозия, способы борьбы с ней.
14. Химическая и физическая теории растворов.
15. Исторический обзор основных этапов развития науки «Органическая химия».
16. Роль Н.Н. Семенова в разработке теории разветвленных радикальных реакций.
17. История создания отечественного искусственного каучука.

18. Группа пестицидов и их классификация. Применение в агрономической практике. Регуляторы роста.
19. Липиды: строение, получение, свойства.
20. Синтетические заменители сахара.
21. Красители.
22. Белки и аминокислоты. Проблема синтеза белка и искусственной пищи.
23. Понятие об антибиотиках.
24. Токсины; источники, химические свойства.
25. Серотонин и его биологическое значение.
26. Алкалоиды и история их открытия.
27. Инсекторепелленты. Строение, свойства, применение в агрономии.
28. Нуклеиновые кислоты. Геном человека.
29. Пиримидин, его производные, их биологическая роль.
30. Понятие о гербицидах растений. Гербициды сплошного и избирательного действия.

### Задания для контрольных работ (по 15 вариантов)

**Контрольная работа по теме «Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы»**

## Вариант №4

1. Какой объем концентрированной хлороводородной кислоты  $\rho = 1,19 \text{ г/см}^3$  (38%) нужно взять для приготовления 2 л 0,25М раствора?
2. Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов:  
а)  $\text{HNO}_2$ ; б)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ; в)  $\text{MgSO}_4$ ; г)  $\text{FeOHCl}_2$ ; д)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .
3. Допишите уравнения реакций, составьте к ним ионные уравнения:  
а)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} =$  б)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} =$
4. Вычислите концентрацию гидроксид-ионов в растворе, в котором концентрация ионов водорода равна  $10^{-5}$  моль/л.
5. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции гидролиза солей: а)  $\text{KCH}_3\text{COO}$ ;  
б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
6. Почему при смешивании растворов сульфида натрия и хлорида хрома (III) образуется гидроксид хрома (III)?
7. Напишите формулу соединений, входящих в карбонатный буферный раствор. Приведите реакции в молекулярном и ионно-молекулярном виде, протекающие при добавлении к этому буферному раствору раствора щелочи. Что такое буферная емкость?

## Контрольная работа по теме «Химия р-элементов, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве»

## Вариант № 5

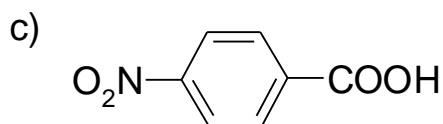
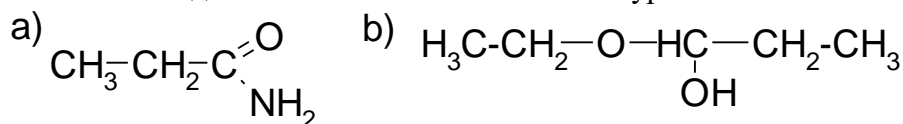
1. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения взаимодействия растворов бромида калия и нитрата серебра.
2. Напишите уравнение реакции взаимодействия разбавленной азотной кислоты с никелем. Подберите коэффициенты, составив соответствующие электронные уравнения.

3. В промышленности карбид кальция получают по схеме:  $\text{CaO} + 3\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$ . Сколько потребуется оксида кальция для получения карбида кальция массой 3,2 т. Какой объем оксида углерода (II) при н.у., выделится при этом?
4. Дайте краткую характеристику свинца, указав строение атома, возможные степени окисления, формулы оксидов и гидроксидов и их характер.
5. Напишите уравнения гидролиза аммиачной селитры и нитрата железа (II). Укажите среду раствора.
6. Как изменяется энергия сродства к электрону и электроотрицательность халькогенов в зависимости от заряда ядра и их атомных радиусов?
7. Напишите уравнения реакций, характеризующие основные химические свойства иодоводородной кислоты. Сильным и слабым электролитом является эта кислота? Ответ обоснуйте?

### Контрольная работа по теме № 7 «Химия кислородсодержащие органических соединений»

#### Вариант 6

1. Назовите соединения по ИЮПАК номенклатуре:



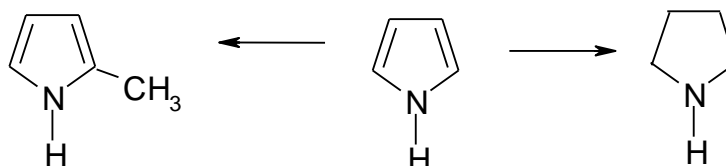
2. Кумольный способ получения фенола. В чем его преимущество? Где находят применения полученные продукты?
3. Напишите основные химические реакции характерные для метилпропилкетона (взаимодействие с  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{NH}_2\text{NHC}_6\text{H}_5$ ,  $\text{NaHSO}_3$ , окисление).
4. Осуществите превращения:



### Контрольная работа по теме «Природные органические соединения»

#### Вариант 4

1. Напишите уравнение кето-ендиольной таутомерии для D-маннозы. Назовите полученные соединения.
2. Получите двумя способами метилизопропиламин. Сравните его основность с основностью метиламина.
3. Напишите схему образования трипептида из аланина, триптофана и глицина.
4. Осуществите превращения, назовите продукты и укажите типы использованных реакций:



5. Напишите схему образования нуклеотида РНК, содержащего в своем составе пиримидиновое основание.

## Тесты

№1

Щелочи могут взаимодействовать с ...

- 1 Основаниями
- 2 Водой
- 3 кислотным оксидом
- 4 Кислотой

№.2

При сгорании щелочноземельных металлов получается соединение состава

- A)  $\text{Э}_2\text{O}$
- Б)  $\text{ЭO}$
- В)  $\text{Э}_2\text{O}_3$
- Г)  $\text{ЭO}_2$

№ 3

Оксид серы (VI) образует соль

- 1)  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$
- 2)  $\text{KHS}$
- 3)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 4)  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

№ 4

Строение валентных электронных слоев d-элементов

- 1)  $ns^{1-2}(n-1)d^{1-10}$
- 2)  $ns^2nd^{1-10}$
- 3)  $ns^2n^{10}$
- 4)  $ns^2(n-1)d^5$

№ 5

Магний является

- 1 s-элементом
- 2 p-элементом
- 3 d-элементом
- 4 f-элементом

№6

Донорно-акцепторный механизм образования одной из ковалентных связей в молекуле

- 1)  $\text{O}_2$
- 2)  $\text{O}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}_2$

№7

Координационное число комплексообразователя в соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$  равно

- 1 6
- 2 3
- 3 4
- 4 5

№ 8)

Значению pH раствора 3 соответствует концентрация ионов  $[\text{OH}^-]$  ... моль/л

- а) 3
- б)  $10^{-11}$
- в)  $10^{-3}$
- г)  $\lg 10^{-3}$

№ 9

Щелочная среда в растворе соли

- а) NaCl
- б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- в)  $\text{AlCl}_3$
- г) KBr

№ 10

Возможно протекание реакции между

- 1)  $\text{NaCl} + \text{Br}_2$ ®
- 2)  $\text{NaCl} + \text{I}_2$ ®
- 3)  $\text{NaBr} + \text{Cl}_2$ ®
- 4)  $\text{NaF} + \text{Cl}_2$ ®

№ 11

Отличить хлорид аммония от хлорида натрия можно:

- 1) нагреванием
- 2) действием  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p-p
- 3) действием  $\text{HNO}_3$  (разб.)
- 4) реакцией с концентрированным раствором NaOH при нагревании

№ 12

Сероводород в реакциях окисления-восстановления проявляет свойства

- 1 окислительные и восстановительные
- 2 только окислительные
- 3 только восстановительные
- 4 ни окислительные, ни восстановительные

№ 13

Простой суперфосфат – это

- 1)  $\text{CaHPO}_4$
- 2)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- 3)  $\text{Ca}(\text{HPO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 4) смесь  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

№ 14

Вытеснить олово из раствора его соли могут следующие металлы

- 1 Цинк
- 2 Марганец
- 3 Серебро
- 4 Медь

№ 15

В хлорофилле комплексообразователь

- А)  $\text{Fe}^{2+}$
- Б)  $\text{Fe}^{3+}$
- В)  $\text{Mg}^{2+}$
- Г)  $\text{Ca}^{2+}$

№ 16

Щелочные металлы Na и K получают

- 1 электролизом расплавов хлоридов
- 2 электролизом растворов хлоридов
- 3 восстановлением хлоридов
- 4 разложением оксидов при высокой температуре

№ 17

Какие вещества, названия которых приведены ниже, являются изомерами между собой?

- 1 2,2,3,3- тетраметилбутан
- 2 3-метил-3-этилпентан
- 3 2- метилоктен-3
- 4 2,3- диметилпентен-1

№ 18

Пропен при взаимодействии с водным раствором перманганата калия образует ...

- 1 пропандиол-1,3
- 2 пропандиол-1,2
- 3 пропанол-1
- 4 Этанол

№ 19

В отличие от этена ацетилен ...

- 1 обесцвечивает бромную воду
- 2 обесцвечивает раствор  $\text{KMnO}_4$
- 3 реагирует с водой
- 4 образует ацетилениды

№ 20

Реакцией Лебедева называется реакция получения:

- 1 бутадиен-1,3 из этилена
- 2 бутадиен-1,3 из винилхлорида
- 3 бутадиен-1,3 из бутана
- 4 бутадиен-1,3 из этанола (синтез Каучука)

№ 21

Укажите название соединения с наиболее сильными кислотными свойствами.

- 1 метанол
- 2 вода
- 3 диметиловый эфир
- 4 Фенол

№ 22

Какая реакция лежит в основе получения сложных эфиров?

- 1 нейтрализации
- 2 полимеризации
- 3 этерификации
- 4 гидрирования

№ 23

Укажите название соединения, которое при восстановлении образует 2-метилпропанол-1, а при окислении-2-метилпропановую кислоту:

- 1 2-метилпропаналь
- 2 Этилацетат
- 3 2-метилбутаналь

№ 24

Какая функциональная группа присутствует в молекулах глюкозы как в открытой, так и в циклической форме?

- 1 альдегидная
- 2 гидроксильная
- 3 кетогруппа
- 4 карбоксильная

№ 25

Какие углеводы являются дисахаридами?

- 1 Гликоген
- 2 Лактоза
- 3 Глюкоза
- 4 Сахароза

№ 26 (1)

Продуктами гидролиза сахарозы являются:

- 1 глюкоза и галактоза
- 2 галактоза и фруктоза
- 3 глюкоза и фруктоза
- 4 рибоза и фруктоза

Основность алифатических аминов

- 1 ниже чем у ароматических
- 2 выше чем у ароматических
- 3 выше чем у аммиака

№ 28

Какое значение pH среды имеет раствор глицина?

- 1 3
- 2 5
- 3 7
- 4 8

№ 29

Сколько различных дипептидов можно получить, используя только глицин и фенилаланин?

- 1 1
- 2 3
- 3 2
- 4 4

№ 30 (1)

Какой из перечисленных гетероциклических соединений обладает кислотными свойствами:

- 1 Пиридин
- 2 Пиррол
- 3 Тиофен
- 4 пиримидин

№ 31

При полном гидрировании пиррола образуется

- 1 пирролин
- 2 пирролидин
- 3 пиперидин
- 4 пиридин

№ 32

Из каких мономерных единиц построены молекулы нуклеиновых кислот (полинуклеотидов)

- 1 нуклеозидов
- 2 аминокислот
- 3 нуклеотидов

№ 33 (1)

Какое вещество образуется при взаимодействии целлюлозы с азотной кислотой?

- 1 сложный эфир
- 2 ацеталь
- 3 простой эфир

№ 34

Что является конечным продуктом гидролиза крахмала?

- 1 декстрины
- 2 клейстер
- 3 альфа-глюкоза
- 4 мальтоза

№ 35

Какие углеводы относятся к гексозам?

- 1 Глюкоза
- 2 Рибоза
- 3 Сахароза
- 4 Фруктоза

№ 36

Что общего в строении целлюлозы и крахмала?

- 1 конфигурация полимерной цепи в пространстве
- 2 молярная масса
- 3 состав элементарного звена

№ 37

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое является одним из реагентов в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А фенол + X → фенолят натрия  
 Б уксусная кислота + X → ацетат меди (II)  
 В этаналь + X → уксусная кислота  
 Г этанол + X → этилат натрия

ВЕЩЕСТВО X

- NaOH  
 Na  
 Cu(OH)<sub>2</sub>  
 Cu

СХЕМА РЕАКЦИИ

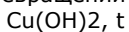
- 1 \_\_\_ А  
 2 \_\_\_ Б  
 3 \_\_\_ В  
 4 \_\_\_ Г

ВЕЩЕСТВО X

- [1] Вариант ответа №1  
 [2] Вариант ответа №2  
 [3] Вариант ответа №3  
 [4] Вариант ответа №4

№ 38

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> 2) CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub> 3) HC(O)H 4) CH<sub>3</sub>Cl

- 1 ☐ 4, 3  
 2 ☐ 4, 2  
 3 ☐ 1, 3  
 4 ☐ 2, 3

№ 39

Чтобы из нуклеозида получить нуклеотид, надо ввести в структуру:

- 1 ☐ остаток серной кислоты  
 2 ☒ остаток фосфорной кислоты  
 3 ☐ гетероциклическое основание

№ 40

С какими атомами углерода углеводной молекулы в нуклеотиде может быть связан остаток фосфорной кислоты:

- 1 ☐ с первым  
 2 ☐ со вторым  
 3 ☒ с третьим  
 4 ☒ с пятым

### 7.3.2. Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета)



**Компетенция: ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

**Вопросы к зачету:**

| №<br>п/п | Наименование вопроса   |
|----------|--|
| 1.       | Основные законы химии: закон сохранения массы вещества; закон постоянства состава химических соединений закон кратных отношений; закон Авогадро и следствия из него.   |
| 2.       | Стехиометрия. Эквивалент. Закон эквивалентов. Молярные массы эквивалентов, их расчет.  |
| 3.       | Моль, молярная масса, молярный объем газа.   |
| 4.       | Строение ядра атома. Изотопы, их применение. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, Хунда. Квантовые числа. Принцип Паули. Расположение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Покажите электронные формулы Cl, Mn, As, P других атомов. Определение валентности и степени окисления по электронно-графической формуле атома.  |
| 5.       | Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Период. Группа. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.   |
| 6.       | Природа химической связи. Основные типы химической связи. Рассмотрите механизм образования связи в соединениях: NaCl, CaO, AlBr <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, N <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> . Ионная связь, ее свойства: ненасыщаемость и ненаправленность. Ковалентная связь. Механизм образования, свойства: энергия связи, направленность, насыщаемость. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму. Водородная связь. |
| 7.       | Неорганические комплексы. Структура комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация. Природа химической связи. Приведите примеры комплексных соединений и укажите типы химических связей в них.  |
| 8.       | Понятие о скорости химической реакции, факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Специфичность катализаторов. Ферменты, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.   |
| 9.       | Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.  |
| 10.      | Тепловые эффекты реакций. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.  |
| 11.      | Вода, геометрия и свойства её молекулы, структура льда и жидкой воды, химические свойства воды, вода как растворитель и лиганд. Вода в сельском хозяйстве, экологические аспекты водопользования.  |
| 12.      | Растворы. Способы выражения концентрации растворов.  |
| 13.      | Растворимость веществ в воде. Ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный растворы.   |
| 14.      | Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.   |

|     |  |
|-----|--|
| 15. | Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.  |
| 16. | Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова).   |
| 17. | Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью. Зависимость характера диссоциации от заряда и радиуса центрального иона.  |
| 18. | Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.   |
| 19. | Диссоциация кислот, оснований, солей (примеры).  |
| 20. | Диссоциация воды. Ионное произведение воды.  |
| 21. | Водородный и гидроксильный показатели.   |
| 22. | Кислый, щелочной и нейтральный растворы. Определение среды раствора с помощью индикаторов и иономеров.   |
| 23. | Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.   |
| 24. | Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.  |
| 25. | Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.   |
| 26. | Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.   |
| 27. | Кислородные соединения хлора: HClO, HClO <sub>2</sub> , HClO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> . Хлорная известь  |
| 28. | Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.   |
| 29. | Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.  |
| 30. | Оксид серы (VI); серная кислота и ее соли; их получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.   |
| 31. | Оксиды серы: SO <sub>2</sub> . Получение, свойства. Экологическая опасность сернистого газа. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.  |
| 32. | Сероводород, его получение и свойства. Сероводородная кислота. Полисульфиды.   |
| 33. | Действие H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , на металлы и неметаллы.  |
| 34. | Особенности химических связей азота с водородом, углеродом и кислородом; термодинамическая неустойчивость химических соединений азота, её причины; химические свойства молекулярного азота. Биологическое значение соединений азота. |
| 35. | Аммиак, получение, свойства (физические и химические). Соли аммония, их значение в сельском хозяйстве.   |
| 36. | Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы.   |
| 37. | Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Фосфорные удобрения.                       |
| 38. | B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение. Оксиды: CO, CO <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub> . Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод.   |

|     |   |
|-----|---|
|     | Способы ее устранения.  |
| 39. | Особенности химических свойств кремния. Оксид, кремния, кремниевые кислоты и их соли; кремнезем, силикаты, алюмосиликаты как почвообразующие материалы, их значение для плодородия почв; применение силикатов и других соединений кремния.                                      |
| 40. | Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь. Общие свойства металлов.  |
| 41. | Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.  |
| 42. | Магний и кальций как питательные компоненты почв, их ионообменное поведение в почвах, жесткость воды, известкование и гипсование почв.  |
| 43. | Бериллий, положение в периодической системе, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Токсичность бериллия и его соединений   |
| 44. | Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Алюмосиликаты как почвообразующие материалы.   |
| 45. | Металлы – d-элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co: . Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды, их характер. Важнейшие соединения и их биологическая роль.  |
| 46. | Хром, оксиды и гидроксиды хрома в степенях окисления +2, +3 и +6, их характер. Роль соединений хрома в жизнедеятельности человека и животных. Хроматы и дихроматы, как окислители.  |
| 47. | Предмет и задачи органической химии и ее место в системе биологических дисциплин. Основные положения теории А.М. Бутлерова.   |
| 48. | Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Химическая связь в органических соединениях. Поляризация связей. Электронные эффекты.   |
| 49. | Классификация реакций по механизму – реакции присоединения и замещения, электрофильные, нуклеофильные и радикальные. Типы реагентов.  |
| 50. | Стереохимия, стереоизомерия. Геометрическая и оптическая изомерии. Асимметрический атом углерода. Оптическая активность. Рацематы, рацемизация.   |
| 51. | Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения.  |
| 52. | Алкены. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Правило Марковникова и его объяснение. Перекисный эффект Хараши. Применение полимеров в сельском хозяйстве и в быту.   |
| 53. | Алкины. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Методы идентификации и качественные реакции.  |
| 54. | Диены. Классификация. Методы синтеза и применение. Сопряжение. Особые свойства, реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов.  |
| 55. | Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия производных бензола. Методы получения и физико-химические свойства. Реакции присоединения к бензольному циклу (циклогексан и гексахлоран). Реакции галогенирования в бензольное ядро и в боковую алкильную цепь. |
| 56. | Электрофильное замещение в ядре: электронодонорные и электроноакцепторные заместители и их направляющее действие. Ориентанты 1-ого и 2-ого рода.  |

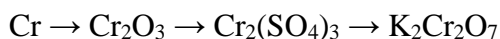
|     |   |
|-----|---|
| 57. | Галогенуглеводороды. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы синтеза. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения. Химические свойства моногалогенпроизводных алканов. Ди-, три- и полигалогенпроизводные.   |
| 58. | Спирты. Определение, классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотно-основные свойства. Реакции функциональной группы. Окисление и дегидратация спиртов. Простейшие представители.   |
| 59. | Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Физико-химические свойства взаимное влияние функциональных групп. Качественные реакции, применение.   |
| 60. | Глицерин и этиленгликоль. Строение, свойства, применение.   |
| 61. | Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов. Физико-химические свойства. Отличие фенолов от спиртов, феноляты.   |
| 62. | Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия. Получение и физические свойства. Карбонильная группа, ее строение и химические свойства.  |
| 63. | Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Ароматические одноосновные кислоты.  |
| 64. | Функциональные производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Хлорирование кислот, замещение $\alpha$ -водородного атома. Сложные эфиры. Получение, свойства.  |
| 65. | Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира   |
| 66. | Жиры. Классификация. Распространение в природе, состав и классификация. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Значение жиров и липидов.   |
| 67. | Мыла и детергенты. Физико-химические механизмы моющего действия. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов.  |
| 68. | Оксикислоты. Определение, изомерия и номенклатура. Классификация. Получение, реакции карбоксильной и гидроксильной групп. Дегидратация $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -оксикислот.  |
| 69. | Оптическая изомерия. Асимметрический атом. Хиральный атом углерода. Плоскополяризованный свет. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера. Число стереоизомеров. Разделение рацематов.  |
| 70. | Углеводы. Распространение в природе и биологическая роль. Классификация. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза); их строение и нахождение в природе. Открытые и циклические формы (на примере глюкозы). Пиранозная и фуранозная формы. D- и L-ряды. |
| 71. | Моносахариды: альдозы и кетозы. Открытые и циклические формы. Способы изображения, проекционные формулы Фишера и формулы Хеуорса, $\alpha$ - и $\beta$ -аномеры пираноз и фураноз. Полуацетальный гидроксил, мутаротация. Химические свойства. Характерные особенности полуацетального гидроксила.      |
| 72. | Фруктоза, как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства. Отличие свойств от глюкозы. Методы идентификации.   |

|     |  |
|-----|--|
| 73. | Амины. Классификация и номенклатура. Получение. Пространственные факторы и основность. Химические свойства.  |
| 74. | Аминоспирты: этаноламин и холин, получение, нахождение в природе. Ацетилхолин, холин. Диамины жирного ряда.  |
| 75. | Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы химического синтеза. Физико-химические свойства. Роль сопряжения свободной электронной пары в снижении основных свойств.  |
| 76. | Определение и классификация гетероциклических соединений. Понятие об ароматичности гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, фуран и тиофен. Методы получения. Физико-химические свойства. Взаимопревращения пятичленных гетероциклов по Юрьеву. Бензопиррол (индол). Реакционная способность $\beta$ -положения. Биологически активные соединения, содержащие индольный цикл. |
| 77. | Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и его производные. Сравнение основных свойств с пирролом. Пассивность пиридина в реакциях электрофильного замещения. Нуклеофильное замещение.   |
| 78. | Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин и его окси- и аминопроизводные. Урацил, тимин, цитозин. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Пурин и его окси- и аминопроизводные.  |
| 79. | Нуклеозиды и нуклеотиды, их строение и образование из азотистых оснований, монозы и фосфорной кислоты. Нуклеопротеиды и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная структура НК. Правило Чаргаффа, типы водородных связей, вторичная структура НК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о роли ДНК и РНК в процессах синтеза белка в клетке.                                  |

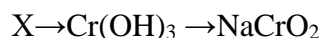
### Практические задания к зачету:

- Исходя из положения элементов в периодической системе, дайте характеристику атомов: а) хрома; б) азота.
- Какую низшую и высшую степень окисления проявляют углерод, фосфор, сера и йод? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления. Как изменяется их окислительная активность?
- Что характеризует орбитальное квантовое число? Какие значения оно принимает? Какие типы электронных орбиталей вам известны?
- Какое состояние атома называется возбужденным? Изобразите распределение электронов по квантовым ячейкам в нормальном и возбужденном состоянии атома фосфора.
- Для ряда соединений  $\text{Fe}_2\text{O}_3$        $\text{I}_2$        $\text{NaBr}$        $\text{NH}_4^+$        $\text{SO}_2$  определите тип химической связи в молекулах соединений. Составьте электронные схемы образования молекул с ковалентной связью. Определите валентность и степени окисления атомов в молекуле. Электронными уравнениями изобразите процессы образования ионов из атомов для соединений с ионным типом связи.
- Для комплексного соединения  $\text{Na}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$  укажите комплексообразователь, определите его степень окисления и координационное число. Определите заряд комплексного иона и составьте две формулы комплексных соединений с данным ионом. Приведите уравнения диссоциации комплексного соединения  $[\text{Cr}^{+3}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_3$  и выражение констант нестойкости и устойчивости комплексного иона.
- Вычислите массу  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , необходимую для приготовления 250 мл 0,01 М раствора.
- Какой объем раствора серной кислоты  $\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$  (98%) и воды потребуется для приготовления 3л аккумуляторной жидкости  $\rho = 1,26 \text{ г/см}^3$  (35%)?

9. Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 2кг моющего раствора с массовой долей NaOH 10%.
10. Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов: а)  $\text{H}_2\text{S}$ ; б)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ; в)  $\text{MgCl}_2$ ; г)  $\text{ZnOHCl}$ ; д)  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ .
11. Допишите уравнения реакций, составьте к ним ионные уравнения:  
а)  $\text{NaCH}_3\text{COO} + \text{HCl} \rightarrow$  б)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$
- 12.. Подберите молекулярные уравнения к следующим ионным:  
а)  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$  б)  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
13. Константа диссоциации масляной кислоты  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$  равна  $1,5 \cdot 10^{-5}$ . Вычислите степень ее диссоциации (в %) в 0,005М растворе.
14. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции гидролиза солей:  
а)  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ ; б)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ .
15. Как сместится равновесие реакции гидролиза соли  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  при добавлении NaOH к ее раствору?
16. Вычислите концентрацию ионов водорода, если концентрация гидроксид- ионов в этом растворе равна  $10^{-11}$  моль/л.
17. Вычислите pH раствора, в котором  $[\text{OH}^-]$  равна  $10^{-11}$  моль/л.
18. Составьте формулы оксидов, в которых марганец проявляет степень окисления 2+ и 7+. Напишите уравнения реакций, характеризующих их основные и кислотные химические свойства.
- 19.. Дайте общую характеристику металлов подгруппы меди. Как изменяется их восстановительная активность?
20. Отношение алюминия к воде, кислотам:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  и щелочам. Составьте соответствующие уравнения реакций.
21. Составьте формулы оксидов и гидроксидов, в которых свинец проявляет степень окисления 2+ и 4+. Какой из этих оксидов проявляет амфотерные свойства? Напишите для него соответствующие уравнения реакций, доказывающие амфотерность.
22. Закончите следующие уравнения реакций:  
а)  $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$   
б)  $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$   
в)  $\text{Pb} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
23. Осуществите превращения, назовите вещества:



↓



Напишите электронную формулу атома Cr и катиона  $\text{Cr}^{3+}$ . Сравните кислотно- основные свойства гидроксидов хрома (II), (III), (VI).

24. Напишите электронную и электронно-графические формулы атома железа и иона  $\text{Fe}^{3+}$ . С какими из перечисленных веществ будет реагировать железо: а) в обычных условиях; б) при нагревании:  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ ,  $\text{CuBr}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Приведите уравнения возможных реакций.

25. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами. Как получают Al и Cu в промышленности?

В виде каких минералов встречается медь в природе? Что входит в состав глины? (перечислите химические элементы) Докажите, что  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -амфотерный гидроксид.

26. Напишите химические реакции промышленного получения хлора электролизом хлорида натрия и лабораторного, воздействием сильного окислителя перманганата калия на концентрированный раствор соляной кислоты. Расставьте стехиометрические коэффици-

енты в этих реакциях, используя метод электронного баланса. Определите тип этих окислительно-восстановительных реакций.

27. С помощью какой реакции можно отличить аммиачную селитру от кальциевой?

28. Исходя из положения углерода в периодической системе элементов, дайте его полную характеристику. Определите возможные степени окисления его и напишите формулы водородного и кислородных соединений.

29. . Как изменяется окислительная активность в подгруппе галогенов? Обоснуйте ответ с точки зрения строения атома. Приведите пример реакции, характеризующей окислительные свойства хлора.

30. Напишите реакцию разложения пероксида водорода  $H_2O_2$ . К какому типу окислительно-восстановительных реакций она относится? С помощью электронных уравнений расставьте стехиометрические коэффициенты в этой ОВР..

31. Карбамид (мочевину) получают по схеме:  $CO_2 + 2NH_3 \rightarrow CO(NH_2)_2 + 2H_2O$ . Вычислите, какие объемы  $CO_2$  и  $NH_3$  (н.у.) потребуются для получения 600 кг карбамида?

32. Напишите уравнения реакции взаимодействия 2-метилпентана и 2,2-диметилпропана с хлором и с азотной кислотой. Укажите условия проведения этих превращений.

33. Нефть, ее состав и основные способы переработки. Значение для народного хозяйства. Крекинг нефтепродуктов.

34. С помощью реакции Вюрца предложите несколько вариантов получения нонана. Напишите реакции его бромирования, нитрования и сульфохлорирования, назовите продукты по IUPAC номенклатуре.

35. Осуществите превращения: 2-метилпропан  $\rightarrow$  2-метил-2-хлорпропан  $\rightarrow$  2-метилпропен  $\rightarrow$  2-метилпропанол-2  $\rightarrow$  2-метилпропен  $\rightarrow$  2-метил-1,2-дихлорпропан.

36. На примерах дегидратации бутанола-2 и дегидрохлорирования 2-хлор-3-метилпентана поясните правило Зайцева.

37. Напишите изомеры диеновых углеводородов состава  $C_5H_8$ . Назовите их по системе IUPAC. Выделите изомеры с сопряженными двойными связями, напишите уравнения реакций их полимеризации, гидрирования и взаимодействия с бромистым водородом.

38. Предложите несколько способов получения 2-метилбутина-1. Какие продукты образуются при его окислении?

39. Осуществите превращения: этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  пентан  $\rightarrow$  2,3-дихлорпентан  $\rightarrow$  пентин-2  $\rightarrow$  пентанон-3.

40. Осуществите превращения: ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  2,4,6-тринитротолуол  $\rightarrow$  2,4,6-тринитробензойная кислота

41. Для 3-хлорпентана напишите реакции нуклеофильного замещения со следующими реагентами: а) натриевая соль муравьиной кислоты; б) этиламин; в) нитрит натрия. Какие реагенты называются нуклеофильными?

42. Осуществите последовательные превращения: бутен-1  $\rightarrow$  бутанол-2  $\rightarrow$  бутен-2  $\rightarrow$  2-хлорбутан  $\rightarrow$  бутанол-2. Укажите условия протекания реакций.

43. Напишите два способа получения *n*-крезола. Получите из него соответствующий крезолят натрия, простой эфир, сложный эфир. Назовите продукты реакции.

44. Расположите по возрастанию кислотности следующие вещества: фенол, *o*-крезол, пикриновая кислота. Ответ обоснуйте. Из 2-нитрофенола получите простой эфир.

45. Получите трёхатомный спирт из 1,2,3-трихлор-пропана. В какие реакции вступает глицерин?

46. Осуществите последовательные превращения: глицерин  $\rightarrow$  триолеат глицерина  $\rightarrow$  тристеарат глицерина  $\rightarrow$  глицерин. В каких условиях осуществляются реакции?

47 Напишите уравнения реакций взаимодействия пентанола-2 с: а) уксусным альдегидом; б) хлорангидридом пропановой кислоты; в) пятихлористым фосфором, г) металлическим натрием.

48. Осуществите превращения:

пропен  $\rightarrow$  пропанол-2  $\rightarrow$  пропанон  $\rightarrow$  хлорпропанон  $\rightarrow$  бутанон-2  $\rightarrow$  гидразон бутанона-2.

49. Окислением соответствующих продуктов получите соединения:  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ ,  $\text{ОНС}(\text{CH}_2)\text{CHO}$ ; назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

50. Как с помощью магнийорганического синтеза можно получить этанол, изопропанол, *трет*-бутиловый спирт? Напишите уравнения соответствующих реакций.

51. Закончите следующие уравнения реакций:

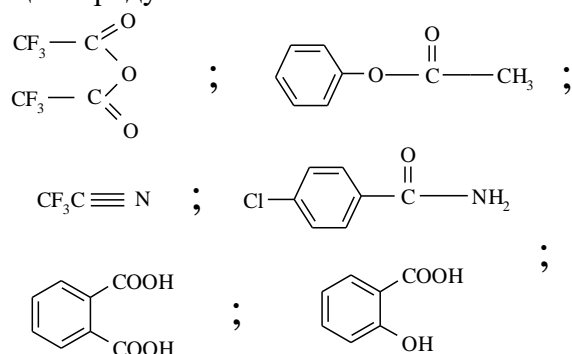
- а) этаналь + этанол (избыток);
- б) ди-*трет*-бутилкетон +  $\text{NaHSO}_3$ ; в) ацетон +  $\text{CH}_3\text{MgBr}$ ;
- г) формальдегид +  $\text{H}_2\text{O}$ ; д) гексанон-3 + фенилгидразин;
- е) циклогексаналь + аммиак.

Дайте названия продуктам реакций.

52. Предложите способ синтеза бензальдегида, получите из него оксинитрил, оксим, гидразон, имин и бензойную кислоту.

53. Получите из 2,2-диметилбутановой кислоты её натриевую соль, бромангидрид, ангидрид, метиловый эфир, амид, нитрил.

54. Дайте названия следующим продуктам:



55. Расположите следующие соединения в порядке возрастания их кислотности: а) пропановая кислота, б) соляная кислота, в) ацетилен, г) 2-хлорпропановая кислота, д) пропанол-1. Ответ объясните.

56. Что такое мыла? Получите трипальмиат глицерина, а из него твёрдое и жидкое мыло.

57. Какой продукт образуется в результате реакции пропионового ангидрида с каждым из представленных ниже соединений: а) вода, б) метанол, в) аммиак, г) уксусная кислота, д) пропанол-2.

58. Напишите схему синтеза бутилацетата. Получите из него этилацетат, ацетамид, бутановую кислоту.

59. Важнейшие непредельные карбоновые кислоты. Подействуйте на фумаровую кислоту: а)  $\text{NaOH}$  (избыток), б)  $\text{PCl}_5$  (соотношение 1:1), в)  $\text{H}_2$  (катализатор  $\text{Ni}$ ). В чём отличие химических свойств малеиновой и фумаровой кислот?

60. Оксикислоты. Определение, номенклатура. Приведите 4 разных способа получения  $\alpha$ -оксимасляной кислоты.

61. Стереоизомерия молочной кислоты. D- и L-молочные кислоты, где они содержатся? Что такое рацемат?

62. Получите из D-рибозы соответствующие: монокарбоновую кислоту, дикарбоновую кислоту, пятиатомный спирт, фенилгидразон и оксим.

63. Напишите уравнение цикло-цепной таутомерии для D-фруктозы. С помощью каких качественных реакций можно отличить D-глюкозу от D-фруктозы?

64. Напишите уравнение образования  $\beta$ -D-мальтозы. Докажите, что это восстанавливающий дисахарид.



65. Приведите пример восстанавливающего и невосстанавливающего дисахарида. С помощью какой качественной реакции их можно различить?
66. Сахароза. Её получение, строение, инверсия.
67. Осуществите превращения: бензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  бензойная кислота  $\rightarrow$  амид бензойной кислоты  $\rightarrow$  анилин  $\rightarrow$  хлорид анилина  $\rightarrow$  анилин.
68. Предложите два способа получения валина. Напишите реакции его взаимодействия с HCl, NaOH, уксусным ангидридом. Какой продукт образуется при его нагревании выше температуры плавления?
69. Какова pH водных растворов цистеина, лизина, аспарагиновой кислоты? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
70. Хлорофилл. Его строение и роль в жизни растений.
71. Рибонуклеиновые кислоты, их биологическая роль. Напишите уравнения образования нуклеотида из гуанина,  $\beta$ -D-рибозы и фосфорной кислоты.
72. Какие компоненты входят в состав нуклеотидов? Постройте нуклеотид из урацила, соответствующей пентозы и фосфорной кислоты.

## **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

### **7.4.1 Рефераты (доклады)**

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

| Показатель   | Градация                            | Баллы |
|--|-------------------------------------|-------|
| Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта                             | соответствует полностью             | 2     |
|  | есть несоответствия (отступления)   | 1     |
|  | в основном не соответствует         | 0     |
| Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания | структурировано, обеспечивает       | 2     |
|  | структурировано, не обеспечивает    | 1     |
|  | не структурировано, не обеспечивает | 0     |
| Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории                | рассказ без обращения к тексту      | 2     |
|  | рассказ с обращением к тексту       | 1     |
|  | чтение с листа                      | 0     |
| Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах      | доступно без уточняющих вопросов    | 2     |
|  | доступно с уточняющими вопросами    | 1     |
|  | недоступно с уточняющими вопросами  | 0     |
| Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования               | целесообразна                       | 2     |
|  | целесообразность сомнительна        | 1     |
|  | не целесообразна                    | 0     |
| Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)                              | соблюдён (не превышен)              | 2     |
|  | превышение без замечания            | 1     |
|  | превышение с замечанием             | 0     |
| Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада                 | все ответы чёткие, полные           | 2     |
|  | некоторые ответы нечёткие           | 1     |
|  | все ответы нечёткие/неполные        | 0     |
| Владение специальной   | владеет свободно                    | 2     |

|  |   |             |
|--|---|-------------|
| терминологией по теме проекта, использованной в докладе                                  | иногда был неточен, ошибался<br>не владеет  | 1<br>0      |
| Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы | ответил на все вопросы<br>ответил на бóльшую часть вопросов<br>не ответил на бóльшую часть вопросов | 2<br>1<br>0 |

#### **Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:**

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

#### **7.4.2. Контрольные работы**

**Критериями оценки контрольной работы** является: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках.

ках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **7.4.3 Тестовые задания**

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **7.4.5 Критерии оценки на зачете**

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Неорганическая и органическая химия».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, который:

– Обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему

принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ.

– Обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения лабораторных работ.

– Показывает знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении эзачетных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении лабораторных работ.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему лабораторные работы. Как правило, оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1 Князев, Д. А. Неорганическая химия : учебник для бакалавров / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. – 4-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2012. – 591 с.

2 Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник для бакалавров / В. А. Попков [и др.] ; под ред. Ю. А. Ершова. – 8-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2011. – 560 с.

3 Заплишный В.Н. Органическая химия : учебник / В. Н. Заплишный. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар : Сов. Кубань, 2004. - 448 с.

4 Заплишний В.Н. Лабораторный практикум по органической химии: учеб. пособие / В. Н. Заплишний, С. Н. Михайличенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар : Печатный двор Кубани, 2003. - 278 с.

5 Макарова Н.А. Органическая химия : учеб. пособие / Н. А. Макарова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 224 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP\\_Organicheskaja\\_khimija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP_Organicheskaja_khimija.pdf)

### **Дополнительная учебная литература**

1. Пестунова С.А. Растворы и другие дисперсные системы: учебно-методическое пособие с грифом МСХ. / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, 2013. - 475 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/04\\_Rastvory\\_i\\_drugie\\_dispersnye\\_sistemy\\_Pestunova\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drugie_dispersnye_sistemy_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf)

2 Александрова Э.А Химия неметаллов : учеб.пособие с грифом МСХ / Э.А. Александрова, И.И. Сидорова. - Краснодар, КГАУ, 2013 г. – 355 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/02\\_KHimija\\_nemetallov\\_Aleksandrova\\_EH.A.\\_Sidorova\\_I.I.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/02_KHimija_nemetallov_Aleksandrova_EH.A._Sidorova_I.I.pdf)

3 Александрова Э.А Химия металлов : учеб.пособие / Э.А. Александрова, О.А. Демиденко - Краснодар, КубГАУ, 2015 - 299 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch\\_posobie\\_KHimija\\_metallov\\_2\\_1.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch_posobie_KHimija_metallov_2_1.pdf)

4 Макарова Н. А. Индивидуальные задания для выполнения контрольных работ по темам: «Углеводороды», «Кислородсодержащие органические соединения» и «Природные органические соединения» (для студентов агрономических специальностей).

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/07.06.13/kollokviumy\\_po\\_orgkhimii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/07.06.13/kollokviumy_po_orgkhimii.pdf)

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень электронно-библиотечных систем**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>           | <b>Тематика</b> |
|----------|-------------------------------|-----------------|
| 1        | Znanium.com                   | Универсальная   |
| 2        | IPRbook                       | Универсальная   |
| 3        | Издательство «Лань»           | Универсальная   |
| 4        | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная   |

### **Рекомендуемые интернет сайты:**

1. <http://ru.wikipedia.org/>

2. <http://www.xumuk.ru/>

3. <http://www.koob.ru/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1 Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по органической химии / сост. Н.А.Макарова. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 66 с. [http://Dlja\\_labor.-prakt.zanjatii.pdf](http://Dlja_labor.-prakt.zanjatii.pdf)

2 Кайгородова Е.А. Неорганическая химия: теоретические основы и практическое применение: учеб. пособие. / Е.А. Кайгородова, Д.В. Гавриленко – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 105 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uchebnoe\\_Posobie\\_2019\\_6\\_pechatnykh\\_listov\\_pravki\\_ot\\_19.08\\_-\\_kopija\\_502918\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uchebnoe_Posobie_2019_6_pechatnykh_listov_pravki_ot_19.08_-_kopija_502918_v1_.PDF)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                 | <b>Краткое описание</b>  |
|----------|---|--------------------------|
| 1        | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2        | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3        | Система тестирования INDIGO                         | Тестирование             |

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                     | <b>Тематика</b> |
|----------|---|-----------------|
| 1        | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная   |

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Перечень помещений для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения  | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|--|---|--|
| Неорганическая и органическая химия  | <p>Помещение №411 ЗОО, площадь — 28,8 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>Помещение №233 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,4кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №234 ЗОО, площадь — 38,6кв.м; Учебная специализированная лаборатория аналитической химии (кафедры химии), лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №231 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 43,2 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №400 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 42,9кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №401 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 39,6кв.м;</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13   |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №423 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 39,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №424 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 41,1 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №419 ЗР, площадь — 38,7 кв.м; Учебная специализированная лаборатория коллоидной химии (кафедры химии)<br/>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.;<br/>весы — 1 шт.;<br/>кондуктометр — 1 шт.;<br/>иономер — 2 шт.;<br/>стенд лабораторный — 1 шт.);<br/>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>"Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>сплит-система — 2 шт.;<br/>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);<br/>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);<br/>программное обеспечение: Windows, Office."</p> <p>Помещение №304 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 61,8 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.<br/>технические средства обучения (компьютеры персональные);<br/>доступ к сети «Интернет»;<br/>доступ в электронную информационно-образовательную среду уни-</p> |  |
|--|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>верситета;<br/> специализированная мебель (учеб-<br/> ная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Win-<br/> dows, Office, специализированное<br/> лицензионное и свободно распро-<br/> страняемое программное обеспе-<br/> чение, предусмотренное в рабочей<br/> программе</p> |  |
|--|--|--|