

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.09.2025  
Уникальный программный ключ:  
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a43d0cf1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Курский государственный аграрный университет  
имени И.И. Иванова»

Факультет среднего профессионального образования

**Рабочая программа  
учебной дисциплины «Химия»**

**Специальность:** *21.02.19 Землеустройство*

**Вид подготовки:** *базовая, на базе основного общего образования*

**Форма обучения:** *очная*

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Химия», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 18.05.2022 № 339 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.19 Землеустройство")( с изменениями и дополнениями) (Зарегистрировано в Минюсте России 21.06.2022 N 68941).

Автор-составитель - преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин  
Ганжа О.Л., Дробышева Ек. В., Дробышева Ел. В., Корсунова С.А.

**Лист рассмотрения/пересмотра  
рабочей программы учебной дисциплины  
«Химия»**

Программа одобрена на 2025- 2026 учебный год.

Протокол № 8 от «14» мая 2025 г. заседания кафедры математических и общеобразовательных дисциплин.

И.о. зав. кафедрой  /С.Д. Майкова /

## СОДЕРЖАНИЕ

1.Общая характеристика рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия»	5
2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины «Химия»	17
3.Условия реализации программы общеобразовательной дисциплины «Химия»	23
4.Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины «Химия»	26

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»**

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

Общеобразовательная дисциплина «Химия» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности *21.02.19 Землеустройство* реализуемой на базе основного общего образования. Дисциплина «Химия» изучается на первом курсе в 1 и 2 семестре. Программа разработана на основании требований ФГОС среднего общего образования с учетом профессиональной направленности получаемой специальности.

При освоении специальности *21.02.19 Землеустройство* химия изучается в объеме 78 часов.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

- общей системы знаний: актуальные примеры использования химических идей и методов в профессиональной деятельности.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при подготовке специалиста по землеустройству.

## **1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:**

### **1.2.1. Цели и задачи дисциплины:**

**Содержание программы общеобразовательной дисциплины Химия направлено на достижение следующих целей:**

– формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;

– формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;

– развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

**Освоение курса ОД «Химия» предполагает решение следующих задач:**

1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

2) развить умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, планировать и интерпретировать результаты химических экспериментов,

3) сформировать навыки проведения химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;

4) развить умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать информацию химического характера из различных источников;

5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;

6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

Особенность формирования совокупности задач изучения химии для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:**

- смысл понятий: химический элемент, закон, вещество, взаимодействие, химическое соединение, раствор, электрохимический процесс, теория строения органических веществ;
- смысл химических величин: масса, объем, количество вещества, плотность, атомная масса, относительная атомная и молекулярная (формульная) масса, молярная масса, молярный объем, плотность газов, давление, температура, время, концентрация, скорость химической реакции, электрический заряд;
- основной смысл химических законов, сохранения массы веществ, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, парциальных давлений;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие химии;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**

- называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и

восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;

- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;

- решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием;

- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

### **1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК. При изучении дисциплины «Химия» у студентов формируются следующие **компетенции**:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в

	чрезвычайных ситуациях.
ПК 4.4.	Разрабатывать природоохранные мероприятия.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Личностные результаты должны отражать в части:</b>  <b>трудового воспитания:</b>  готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</p> <p><b>Метапредметные результаты должны отражать:</b>  <b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b>  <b>а) базовые логические действия:</b>  самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;  устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;  выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;  вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности.</p> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p>	<p><b>Дисциплинарные результаты должны отражать:</b>  <b>ПРБ 01.</b> сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;  <b>ПРБ 02.</b> владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации,</p>

	<p>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.</p>	<p>периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <p><b>ПР6 03.</b> сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</p> <p><b>ПР6 04.</b> сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <p><b>ПР6 05.</b> сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</p>
--	--	--

		<p><b>ПР6 07.</b> сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания:</b> сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира. <b>Метапредметные результаты должны отражать:</b> <b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b> <b>в) работа с информацией:</b> владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим</p>	<p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать:</b> <b>ПР6 06.</b> владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); <b>ПР6 07.</b> сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением; <b>ПР6 08.</b> сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники</p>

	<p>нормам; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</p>	<p>безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов; <b>ПР6 09.</b> сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие).</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- <b>Личностные результаты должны отражать в части:</b> <b>гражданского воспитания:</b> готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением. <b>Метапредметные результаты должны отражать:</b> <b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b> <b>б) совместная деятельность:</b> понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы. <b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b> <b>г) принятие себя и других людей:</b> принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p>	<p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать:</b> <b>ПР6 08.</b> сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</p>

	<p>признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>Личностные результаты должны отражать в части: экологического воспитания:</b> сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их. <b>Метапредметные результаты должны отражать:</b> <b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b> <b>в) работа с информацией:</b> использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.</p>	<p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать:</b> <b>ПР6 01.</b> сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; <b>ПР6 10.</b> сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации.</p>
ПК 4.4.	В области экологического воспитания:	<b>ПР6 01.</b> сформированность представлений: о химической

<p>Разрабатывать природоохранные мероприятия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> </ul> <p>В области трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне</li> </ul>	<p>составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <p><b>ПР6 06.</b> владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</p> <p><b>ПР6 07.</b> сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</p> <p><b>ПР6 10.</b> сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации.</p>
---	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	<b>78</b>
<b>1.Основное содержание</b>	<b>66</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	60
лабораторные занятия	-
контрольные работы	6
<b>2.Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>12</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	12
лабораторные занятия	-
<b>Индивидуальный проект (да/нет)</b>	нет
Итоговая контрольная работа	1 семестр
Зачет с оценкой	2 семестр

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль	Объём часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Содержание учебного материала</b>		<b>66</b>	
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01
	Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, s-, p-, d- элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов. Основные химические законы	1	
	<b>Практические занятия</b> Практическая работа №1. «Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций». Относительные атомная и молекулярная массы. Молярная масса. Количество вещества. Массовая доля вещества. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массовой доли вещества, объема (нормальные условия) газов, количества вещества	1	
<b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01 ОК 02 ПК 4.4
	<b>Практические занятия</b> Практическая работа №2. «Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов». 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, образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам Периодической системы. Значение периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева в развитии науки. Установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов «Металлические / неметаллические свойства химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»	2	
<b>Тема 1.3.</b> Строение вещества	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01
	Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и	1	

и природа химической связи. Многообразие веществ	полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы		
	<b>Практические занятия</b> Практическая работа №3. «Строение вещества и природа химической связи». Демонстрация моделей кристаллических решеток: ионной (хлорид натрия), атомной (графит и алмаз), молекулярной (углекислый газ, иод), металлической (натрий, магний, медь). Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов	1	
<b>Тема 1.4.</b> Классификация, и номенклатура неорганических веществ	<b>Содержание учебного материала</b>	2	OK 01 OK 02
	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки	1	
	<b>Практические занятия</b> Практическая работа №4. «Номенклатура неорганических веществ». Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): названия веществ по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре и составление формулы химических веществ, определение принадлежности к классу. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Анализ химической информации, получаемой из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие)	1	
<b>Тема 1.5.</b> Типы химических реакций	<b>Содержание учебного материала</b>	2	OK 01
	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Законы сохранения массы вещества, сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Окислительно-восстановительные реакции (уравнения окисления-восстановления, степень окисления, окислитель и восстановитель, окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов)	2	
<b>Тема 1.6.</b> Скорость химических реакций. Химическое равновесие	<b>Содержание учебного материала</b>	2	OK 01 OK 02 ПК 4.4
	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры и площади реакционной поверхности. Тепловые эффекты химических реакций: экзо- и эндотермические реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия	1	

	(концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура). Принцип Ле Шателье		
	<b>Практические занятия</b>		
	Практическая работа №5. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции». Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от присутствия катализатора на примере разложения пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия	1	
<b>Тема 1.7.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01
Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен	Растворы. Виды растворов по содержанию растворенного вещества. Растворимость. Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена	2	ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 4.4
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	Лабораторная работа №1 «Приготовление растворов». Приготовление растворов заданной массовой долей растворенного вещества, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора (кислая, нейтральная, щелочная). Задания на составление ионных реакций. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека	2	
<b>Контрольная работа 1</b>	Строение вещества и химические реакции (по разделу 1)	2	
<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01
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	1	ОК 02 ОК 04 ПК 4.4
	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	1	

	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	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	Практическая работа №6. «Физико-химические свойства неорганических веществ». 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	2	
<b>Тема 2.2.</b> Идентификация неорганических веществ	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	<b>Лабораторные занятия</b> Лабораторная работа №2 «Идентификация неорганических веществ». 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 с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катионы металлов и катион аммония	2	
<b>Контрольная работа 2</b>	Свойства неорганических веществ (по разделу 2)	2	
<b>Раздел 3. Теоретические основы органической химии</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01
	Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях: кратные связи, $\sigma$ - и $\pi$ -связи. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	

	Практическая работа №7. «Номенклатура органических веществ». Ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, моделирование молекул органических веществ, наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение). Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин). Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)		
<b>Раздел 4. Углеводороды</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 4.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.4
Углеводороды и их природные источники	Предельные углеводороды (алканы): состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан: состав, строение, физические и химические свойства (реакции замещения и горения), получение и применение.	2	
	Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины). Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации) получение и применение. Алкадиены: бутadiен-1,3 и метилбутadiен-1,3, химическое строение, свойства (реакция полимеризации), применение (для синтеза природного и синтетического каучука и резины). Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен: состав, химическое строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации горения), получение и применение (источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов)	4	
	Ароматические углеводороды (арены). Бензол и толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Токсичность аренов (влияние бензола на организм человека). Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам. Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки	2	
<b>Тема 4.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 02 ОК 04
Физико-химические свойства углеводородов	<b>Лабораторные занятия</b> Лабораторная работа №3 «Свойства углеводородов». Тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения углеводородов. Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и	2	

	химических превращений углеводов (на примере этана, этилена, ацетилена и др.) и галогенопроизводных		
<b>Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 5.1.</b> Спирты. Фенол	<b>Содержание учебного материала</b> Предельные одноатомные спирты (метанол и этанол): строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты (этиленгликоль и глицерин): строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Физиологическое действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля. Фенол. Строение молекулы, физические и химические свойства фенола. Токсичность фенола, его физиологическое действие на организм человека. Применение фенола	2	ОК 01 ОК 07
<b>Тема 5.2.</b> Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры	<b>Содержание учебного материала</b> Альдегиды и кетоны (формальдегид, ацетальдегид, ацетон): строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение. Одноосновные предельные карбоновые кислоты (муравьиная и уксусная кислоты): строение, физические и химические свойства (общие свойства кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04
<b>Тема 5.3.</b> Углеводы	<b>Содержание учебного материала</b> Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства глюкозы (взаимодействие с гидроксидом меди (II), окисление аммиачным раствором оксида серебра (I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение глюкозы, биологическая роль в жизнедеятельности организма человека. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы. Сахароза – представитель дисахаридов, гидролиз сахарозы, нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы, физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом)	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04

<b>Тема 5.4.</b> Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	<b>Практические занятия</b>	4	
	Практическая работа №8. «Номенклатура кислородосодержащих органических соединений». Тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения спиртов и фенолов, карбоновых кислот и эфиров, альдегидов и кетонов. Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства кислородосодержащих органических соединений		
	Практическая работа №9. «Химические и физические свойства кислородосодержащих органических соединения». Проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди (II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди (II), взаимодействие крахмала с иодом), изучение свойств раствора уксусной кислоты		
<b>Раздел 6. Азотсодержащие органические соединения</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 6.1.</b> Амины. Аминокислоты. Белки	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Амины: метиламин – простейший представитель аминов: состав, химическое строение, физические и химические свойства, нахождение в природе. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Практическая работа №10. «Свойства азотсодержащих органических соединений». Физические и химические свойства аминов (реакции с кислотами и горения) и аминокислот (на примере глицина). Наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков		
<b>Раздел 7. Высокомолекулярные соединения</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 7.1.</b> Пластмассы.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01
	<b>Практические занятия</b>	2	ОК 02

Каучуки. Волокна	Практическая работа №11. «Синтез, анализ и классификация высокомолекулярных соединений» Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков: пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол); натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый); волокна (натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан)		ОК 04 ПК 4.4
<b>Контрольная работа 3</b>	Структура и свойства органических веществ (по разделам 3-7)	<b>2</b>	
<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		<b>12</b>	
<b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 8.1.</b> Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека	<b>Содержание учебного материала</b> 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. 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). Химия и здоровье человека: правила безопасного использования лекарственных препаратов, бытовой химии в повседневной жизни	<b>12</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 4.4
	<b>Практические занятия</b> Практическая работа №12. «Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности». Решение кейс-задач по темам: пищевые продукты, основы рационального питания, важнейшие строительные и конструкционные материалы, сельскохозяйственное производство, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные и косметические препараты, бытовая химия, материалы из искусственных и синтетических волокон. Защита: Представление результатов решения кейс-задач в форме мини-доклада (допускается использование графических и презентационных материалов)	6	
		6	

	<b>Промежуточная аттестация по дисциплине: ИКР, зачет с оценкой</b>	-	
	<b>Консультация</b>	-	
	<b>Всего</b>	<b>78</b>	

По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных, практических и иных занятий. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3.

\*Профессионально-ориентированное содержание может быть распределено по разделам (темам) или сконцентрировано в разделе Прикладной модуль

В скобках указано количество часов, выделенных на реализацию профессионально ориентированного содержания (теоретические занятия/лабораторные работы)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

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

Освоение программы интегрированной учебной дисциплины «Химия» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета. Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям постановления от 28 сентября 2020 года №28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

№ п/п	Наименование учебных помещений	Оснащенность учебных помещений
1.	Химическая лаборатория (Г-470)	Химические реактивы, посуда. Весы технические NO2246; ТК1990. Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2 – 2. Аппарат Кипа – 2. Шкаф вытяжной – 1. Муфельная печь тип СНОЛ 1,62-5,1/9,3. Аналитические весы ВЛР-200 – 3. Колориметр фото-электрический ФЭК-56М – 1. Центрифуга ОПн-3. Центрифуга ОПн-8. рН метр-340. Спектрофотометр – СФ-2в. Сушильный шкаф – 1. Водяная баня ГУ-46-22-587-75. Стол для химических исследований – 10. Стол – 7. Стул – 33. Таблица Менделеева – 2. Доска классная – 1. Шкаф книжный – 1. Штатив для пробирок – 6. Электроплита – 1. Этажерка металлическая для реактивов – 10
2.	Кабинет химии (Г-206)	Стол металлический – 14. Стул – 27. Этажерки металлические для реактивов – 9. Шкаф вытяжной – 1. Шкаф ветеринарный – 4.

	<p>Доска классная – 1.  Доска объявлений – 1.  Огнетушитель – 1.  Кошма – 1.  Центрифуга лабораторная ЦЛМН-Р10-01 «Элекон»  рН-метр милливольтметр рН-150М  Весы ВЛКТ-500  Баня водяная лабораторная LW-1  рН-метр милливольтметр рН-121  Термостат для сушки лабораторной посуды SUP-4  Потенцио-метр ЛП-58  Спектрофотометр ФЭК-56М  Химические реактивы;  Химическая посуда  Штатив металлический – 6.  Штатив Бунзена – 6.  Жалюзи – 3.  Ротатор – 1.  Стенд – 14.  Автоклав – 1.  Фотоэлектроколориметр ФЭК</p>
--	--

**Перечень информационных технологий  
(комплект лицензионного и свободного ПО)**

№	Название	(лицензия\свободное ПО)
1.	Windows 7	лицензия
2.	Paint.NET	свободное ПО
3.	Система управления дистанционным обучением Moodle	свободное ПО
4.	Информационно-правовые системы "Гарант" и "Консультант+"	свободное ПО для обучающихся
5.	Microsoft office 2007	лицензия
6.	Системы антивирусной защиты лаборатории Касперского	лицензия

## 3.2 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Габриелян О. С. Химия. Базовый уровень. 10 класс : учебник /О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. Ю. Пономарев – Москва : Просвещение, 2023. – 192 с.– ISBN 978-5-09-107640-0.– URL: <https://e.lanbook.com/>.–Текст: электронный.
2. Габриелян О. С. Химия. Базовый уровень. 11 класс: учебник /О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев – Москва : Просвещение, 2023. –192 с.– ISBN 978-5-09-107641-7.–URL: <https://e.lanbook.com/>. –Текст: электронный.

#### Дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка. — Москва : КноРус, 2021. — 749 с. — ISBN 978-5-406-08333-8. — URL: <https://book.ru/book/939867>.— Текст : электронный.
2. Поддубных Л. П. Химия : учебное пособие / Л. П. Поддубных. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 306 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/130110>. — Текст : электронный.
3. Сироткин О.С. Химия : учебник / О. С.Сироткин. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-406-06688-1. — URL: <https://book.ru/book/930225>.— Текст : электронный.

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1.Образовательные ресурсы интернета. Химия : сайт. – URL: <http://www.alleng.ru>. – Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных. : сайт. – URL: <http://www.school-collection.edu.ru>. – Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.
3. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты» : химия : сайт. – URL: <http://experiment.edu.ru>. – Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

### 4.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Цель каждой формы контроля – зафиксировать приобретенные обучающимся в результате освоения учебной дисциплины знания, умения, способствующие формированию компетенций.

Контроль и оценка раскрываются через усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Компетенции должны быть соотнесены с предметными результатами. Для контроля и оценки результатов обучения преподаватель выбирает формы и методы с учетом профессионализации обучения по программе дисциплины.

В течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- рубежный.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

*Текущий контроль* знаний осуществляется в форме устного и письменного опроса студентов на занятиях, написание и защита реферата, сообщения или составление презентации (по выбору), выполнения письменных самостоятельных, фронтальных лабораторных и контрольных работ, проверки общих и индивидуальных заданий, в рамках самостоятельной работы, а также бланкового тестирования.

Самостоятельные работы предназначены для контроля умения решать задачи и выполнять упражнения по пройденной теме.

Контрольные работы даются для проверки знаний и умений обучающихся, полученных в результате изучения раздела. Может занимать часть учебного занятия с разбором правильных решений на следующем занятии.

Текущий контроль традиционно служит основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Рубежные контрольные точки (**РКТ**) по дисциплине определены в виде контрольной (проверочной) работы или бланкового тестирования после изучения раздела или нескольких тематически близких разделов по дисциплине. Всего предполагается провести **2 РКТ в первом семестре и 1 РКТ во втором семестре.**

#### **Темы РКТ**

##### **1 семестр**

**Контрольная работа № 1 «Основы строения вещества»**

**Контрольная работа № 2 «Свойства неорганических веществ»**

##### **2 семестр**

**Контрольная работа № 3 «Строение и свойства органических веществ»**

<b>Код и наименование формируемых компетенций</b>	<b>Раздел/Тема</b>	<b>Тип оценочных мероприятий</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Тема 1.1-1.7 Тема 2.1, 2.2 Тема 3.1 Тема 4.1 Тема 5.1-5.4 Тема 6.1 Тема 7.1 Тема 8.1	Тестирование Устный опрос Решение расчётных задач Наблюдение за ходом выполнения практико-ориентированных заданий Представление

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тема 1.2, 1.4, 1.6, 1.7 Тема 2.1, 2.2 Тема 4.1, 4.2 Тема 5.2-5.4 Тема 6.1 Тема 7.1 Тема 8.1	результатов практических и лабораторных работ Проведение химического эксперимента Выполнение контрольных работ по разделам дисциплины Оценка самостоятельно выполненных заданий
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тема 1.7 Тема 2.1, 2.2 Тема 4.1, 4.2 Тема 5.2-5.4 Тема 6.1 Тема 7.1 Тема 8.1	Защита решения кейс-задач (с учетом будущей профессиональной деятельности) Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Тема 1.7 Тема 5.1 Тема 8.1	
ПК 4.4. Разрабатывать природоохранные мероприятия	Раздел 1 Темы 1.2, 1.6, 1.7. Раздел 2 Темы 2.1. Раздел 4 Темы 4.1. Раздел 7. Темы 7.1 Раздел 8. Темы 8.1	

## 4.2 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**Методика проведения ИКР и зачета с оценкой. Примерные вопросы и задания к ИКР и зачету с оценкой. Критерии оценки знаний в рамках ИКР и зачета с оценкой. Форма промежуточной аттестации.**

Формы промежуточной аттестации по химии, установленные рабочим учебным планом: *ИКР* выполняется на первом курсе в конце первого семестра, *зачет с оценкой* сдается на первом курсе в конце второго семестра.

В соответствии с действующим в Положением о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся факультета СПО в Курском ГАУ студент, выполнивший все рубежные контрольные точки на «4» и «5», может быть освобожден от сдачи зачета с оценкой. Ему проставляется итоговая оценка на основе результатов, полученных на рубежных контрольных точках.

Рубежные контрольные точки (**РКТ**) по дисциплине определены в виде двух контрольных работ или тестирования в 1 семестре и одной контрольной работы или тестирования во 2 семестре.

Если студент **не выполняет** задания в рамках рубежного контроля на «хорошо» и «отлично», то проходит промежуточную аттестацию в традиционной форме. *Зачет с оценкой* предполагает ответ студента на 1 вопрос и решение задачи. Зачет с оценкой проводится на последнем занятии по расписанию. Во время проведения зачета с оценкой на подготовку к ответу дается не более 40 минут. Далее – один студент отвечает, остальные готовятся.

### Примерные задания для ИКР (ОК 01, 02, 04, 07, ПК 4.4)

#### Часть 1

*Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.*

1. **Bi**    2) **N**    3) **Br**    4) **P**    5) **Cl**

1. Определите атомы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $ns^2np^5$ .
2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в главной подгруппе одной группы. Расположите выбранные элементы в порядке ослабления неметаллических свойств.
3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять степень окисления +7.
4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь

а)  $\text{NaHCO}_3$   
б)  $\text{H}_2\text{O}$   
в)  $\text{NH}_3$

г)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
д)  $\text{PCl}_5$

5. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

Название вещества	Класс/группа
а) гидроксид кальция	1) соль кислая
б) дигидрофосфат натрия	2) оксид основной
в) оксид азота (V)	3) оксид кислотный
	4) основание

6. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления азота в ней.

Схема реакции	Изменение степени окисления азота
а) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{Cu}$	1) от -3 до +2 2) от +5 до +4
б) $\text{HNO}_3(\text{разб.}) + \text{Pb} = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$	3) от 0 до +5 4) от +5 до +2
в) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 = \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	5) от -3 до 0

7. Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

Название соли	Отношение к гидролизу
а) бромид натрия	1) гидролиз по катиону
б) фосфат калия	2) гидролиз по аниону
в) хлорид натрия	3) гидролиз по катиону и аниону
г) сульфид алюминия	4) гидролизу не подвергается

8. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, образующимися при электролизе водного раствора этого вещества на инертных электродах.

Формула вещества	Продукты электролиза
а) $\text{Na}_2\text{S}$	1) $\text{Cu}, \text{Br}_2$
б) $\text{Na}_3\text{PO}_4$	2) $\text{Cu}, \text{O}_2$
в) $\text{CuBr}_2$	3) $\text{H}_2, \text{S}$
г) $\text{AlBr}_3$	4) $\text{H}_2, \text{O}_2$ 5) $\text{H}_2, \text{Br}_2$ 6) $\text{Al}, \text{Br}_2$

9. Установите соответствие между уравнением реакции и направлением смещения положения химического равновесия *при увеличении давления*.

Уравнение реакции	Направление смещения химического равновесия
а) $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$	1) смещается в сторону продуктов реакции 2) смещается в сторону исходных веществ 3) не происходит смещения равновесия
б) $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв.})} + 3\text{CO}_{(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{тв.})} + 3\text{CO}_2 - \text{Q}$	
в) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{Q}$	
г) $\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} = \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})} + \text{Q}$	

10. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие меди с хлоридом железа (III).

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| а) необратимая    | г) гетерогенная |
| б) каталитическая | д) замещения    |
| в) обратимая      |                 |

## **Часть 2**

11. К 285 г. Раствора сульфата натрия с массовой долей соли 20 % добавили 50 г этой же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ запишите с точностью до десятых в %.

12. Расставьте в уравнении коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



13. Осуществите превращения:



14. Какая масса 25 %-ной соляной кислоты потребуется для растворения 20 грамм оксида меди (II)?

## **Критерии оценки качества знаний студентов по ИКР**

Зачет (ИКР) проводится на последнем занятии, на выполнение заданий отводится 60 минут, по результатам проверки студент получает зачтено, если оценка «5»-отлично, «4»-хорошо или «3»-удовлетворительно и не зачтено, если результат ИКР «2»- неудовлетворительно.

### *Рекомендуемая шкала перевода первичных баллов в пятибалльную шкалу*

«2»	«3»	«4»	«5»
Менее 5	6-8	9-10	11-13

## **Примерные вопросы к зачету с оценкой (ОК 01, 02, 04, 07, ПК 4.4)**

1. Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.
2. Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.
3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева.
4. Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).
5. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Атом – сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов.
6. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. *s*-, *p*- и *d*-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

7. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.
8. Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.
9. Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.
10. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.
11. Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.
12. Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.
13. Растворы. Растворение. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. Массовая доля растворенного вещества.
14. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы.
15. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.
16. Классификация неорганических соединений и их свойства
17. Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.
18. Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.
19. Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей.
20. Гидролиз солей.
21. Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени

- окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.
22. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
  23. Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.
  24. Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.
  25. Типы кристаллических решёток. Частицы лежащие в узлах кристаллической решётки. Тип связи между частицами. Примеры веществ. Физические свойства.
  26. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.
  27. Металлы главных подгрупп. Металлы побочных подгрупп.
  28. Электролиз. Химические источники тока. Процесс на аноде и на катоде.
  29. Галогены. Нахождение в природе. Строение и свойства атомов. Галогеноводороды и галогениды.
  30. Халькогены. Сера. Нахождение в природе. Получение кислорода и серы. Сероводород, сероводородная кислота, сульфиды.
  31. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Генетический ряд элемента – металла. Генетический ряд элемента – неметалла. Генетический ряд элемента – металла, которому соответствуют амфотерные оксид и гидроксид.

### Примерные задачи к зачету с оценкой (ОК 01, 02, 04, 07, ПК 4.4)

1. Осуществите следующие превращения:  
 $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuOHCl} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .  
 Напишите уравнения реакций.
2. Осуществите следующие превращения:  
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{FeOHSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{FePO}_4$   
 Напишите уравнения реакций.
3. Напишите графическое изображение формулы  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ , название этой соли, как ее можно получить и превратить в среднюю, нормальную соль? Напишите уравнения соответствующих реакций.
4. Учитывая амфотерность, напишите уравнения реакций следующих оксидов с кислотой и щелочью:  $\text{PbO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$
5. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ .
6. Даны следующие окислы металлов:  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ . Указать, какие из них основные, кислотные и амфотерные. Написать уравнения реакций растворения этих окислов в кислоте и щелочи.

7. Какое из указанных веществ будет реагировать с KOH?  
 $Al_2O_3$  ,  $N_2O_5$  ,  $Cr_2(SO_4)_3$  ,  $Ba(OH)_2$  ,  $HPO_3$  ,  $Zn(OH)_2$  ,  $CuO$ .  
 Напишите уравнения реакций.
8. Осуществить следующий цикл превращений:  $CaCl_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$ .
9. Подберите по два уравнения в молекулярном виде к каждому из молекулярно-ионных:  $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3$
10. Составьте молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза солей:  $Ba(CN)_2$  ,  $CrCl_3$ .
11. Подберите по два уравнения в молекулярном виде к каждому из молекулярно-ионных:  $Cu(OH)_2 + 2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$ .
12. Составьте молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза солей:  $Na_3PO_4$  ,  $MgCl_2$ .
13. Попарно смешали растворы следующих веществ, напишите ионные реакции обмена:  $MgCl_2 + KOH \rightarrow$
14. Составьте молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза солей:  $Na_2C_2O_4$  ,  $NH_4Br$ .
15. Подберите по два уравнения в молекулярном виде к каждому из молекулярно-ионных:  $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2 \downarrow$ .
16. Составьте молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза солей:  $Ca(CN)_2$  ,  $Cr(NO_3)_2$  .
17. Попарно смешали растворы следующих веществ, напишите ионные реакции обмена:  $Ba(OH)_2 + HCl \rightarrow$
18. Составьте схему ионного баланса и подберите коэффициенты в реакции:  $H_3AsO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$  .  
 Укажите окислитель и восстановитель в данной реакции.
19. Составьте схему электронного баланса и подберите коэффициенты к реакции:  $K_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$  .  
 Какое вещество является окислителем, а какое восстановителем в предыдущей реакции?
20. Составьте схему ионного баланса и подберите коэффициенты в реакции:  $HCl + K_2Cr_2O_7 \rightarrow CrCl_3 + KCl + Cl_2 + H_2O$  .  
 Укажите окислитель и восстановитель в данной реакции.
21. Составьте схему ионного баланса и подберите коэффициенты в реакции:  $SnSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Sn(SO_4)_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$  .  
 Укажите окислитель и восстановитель в данной реакции.
22. Составьте схему ионного баланса и подберите коэффициенты в реакции:  
 $Na_2FeO_2 + Cl_2 + NaOH \rightarrow Na_2FeO_4 + NaCl + H_2O$  .  
 Укажите окислитель и восстановитель в данной реакции
23. Осуществить цикл превращений:  
 $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$ .
24. Закончите уравнения следующих превращений:  
 $K_2O_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$   
 $K_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$   
 $KBr + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 \dots$   
 $KI + H_2SO_4 \rightarrow H_2S \dots$



25. Расположите вещества, формулы которых  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{NH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ , в порядке усиления основных свойств. Поясните ответ.
26. Найдите массовую долю гидроксида натрия в растворе, полученном при взаимодействии 0,69 г. Натрия и 130 мл. воды.
27. В 400 г. 5%-го раствора гидроксида натрия добавили 0,92 г. натрия. Вычислите массовую долю щёлочи в полученном растворе.
28. Даны четыре вещества: дихромат натрия, концентрированная серная кислота, гидроксид лития, фторид калия. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.
29. Даны водные растворы сероводорода, брома, гидроксида натрия, хлорной кислоты. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.
30. Образец натрия массой 0,5 г. поместили в воду. На нейтрализацию полученного раствора израсходовали 51,1 г. 1,5%-й соляной кислоты. Вычислите массовую долю натрия в образце (в %).

### **Критерии оценки знаний в рамках зачета с оценкой.**

При выставлении оценки преподаватель руководствуется следующими критериями:

5 (отлично) - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией; оперирует конкретными знаниями и умениями по химии, ответ полный, доказательный, четкий, грамотный (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

4 (хорошо) - студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа.

3 (удовлетворительно) - студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа; ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.

2 (неудовлетворительно) - студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

### **4.3 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные

увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).