

1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системы знаний законов и теорий современной химии, освоение знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях; овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение понятий и законов неорганической и органической химии;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, правильных представлений об окружающем мире, необходимых для продолжения образования.
- развитие навыков самостоятельного изучения естественнонаучной литературы на русском языке.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать: основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон действующих масс в кинетике и термодинамике; основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации солей, кислот и оснований, строения органических соединений, химическую кинетику и химическую термодинамику; классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений; важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, катализ, тепловой эффект реакции, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии; основные лабораторные приборы и оборудование, технику безопасности при работе в химической лаборатории;

уметь: называть химические вещества по международной номенклатуре; определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии; характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов); объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул; выполнять химический эксперимент по: распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к

изученным классам соединений; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; составлять отчеты к лабораторным работам.

3 Объем дисциплины (модуля) с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зет 144 академических часов.

Вид учебной работы	Форма обучения		Всего часов
	Очная, семестр		
		2	очная
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), всего		58	58
в том числе:			
Лекции (Л)			
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)		58	58
Семинары (С)			
Коллоквиумы (К)			
<i>Другие виды аудиторной работы</i>			
Самостоятельная работа (всего)		86	86
В том числе:			
курсовой проект (работа), (самостоятельная работа), (КП-КР, СР)			
Расчетно-графические работы (РГР)			
Реферат (Р)			
Контрольная работа (КР)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час.		144	144

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для обучающихся очной формы обучения

4.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Модуль «Неорганическая химия»		
1.	Предмет химии. Основные законы и понятия химии	Предмет химии. Содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира. Основные законы и понятия химии: атом, молекула, моль, относительная атомная и молекулярная масса, постоянная Авогадро. Законы сохранения массы и энергии,

		постоянства состава, Авогадро. Эквивалент. Закон эквивалентных отношений. Молярная масса эквивалента.
2.	Классы сложных неорганических соединений	Оксиды, их классификация, номенклатура и химические свойства. Кислоты, их классификация, номенклатура и химические свойства. Основания, их классификация, номенклатура и химические свойства. Соли, их классификация, номенклатура, химические свойства и получение.
3.	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента. Строение атомов. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям в соответствии с принципом Паули и правилом Хунда. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов. Электронная классификация химических элементов (s-, p-, d- элементы). Современная формулировка периодического закона и современное состояние периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д. И. Менделеева. Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам.
4.	Строение атома и химическая связь	Первые представления о строении атома. Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома Резерфорда. Теория строения атома водорода Н. Бора. Современные квантово-механические представления о строении атомов. s-, p-, d-, f – элементы. Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение ядра атома. Изотопы. Радиоактивность. Характеристика свойств элементов на основании современной квантово-механической теории строения атома. Атомный радиус. Потенциал ионизации. Средство к электрону. Электроотрицательность. Природа химической связи. Перераспределение электронов при образовании связи. Ковалентная связь. Гибридизация атомных орбиталей. Кратность связи. Типы связей. Энергия ковалентной связи. Насыщенность связи. Направленность. Взаимодействие электронных орбиталей. Полярность и поляризуемость связи. Донорно-акцепторная связь. Ионная связь. Энергия и свойства связи. Металлическая связь. Энергия и свойства связи. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Гидрофобные взаимодействия.
5.	Окислительно-восстановительные реакции	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления и правила ее определения. Важнейшие окислители и восстановители, их положение в

		периодической системе. Окислительно-восстановительная двойственность. Метод электронного баланса. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
6.	Химическая кинетика. Химическое равновесие и его смещение.	Основные понятия химической кинетики. Понятие о скорости гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс (кинетический). Константа скорости реакции. Кинетические уравнения. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Каталитические реакции и катализаторы. Особенности катализаторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые и необратимые химические реакции. Условие равновесия. Закон действующих масс (термодинамический). Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия и факторы, влияющие на его смещение. Принцип Ле Шателье.
7.	Дисперсные системы, растворы.	Понятие о дисперсных системах. Растворы. Способы выражения состава раствора: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Растворимость. Механизм образования растворов. Сольваты. Гидраты. Тепловой эффект растворения. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, влияние на них различных факторов. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Гидроксильный показатель рОН. Виды сред растворов. Кислотно-основные индикаторы. Понятие о гидролизе солей.
Модуль «Органическая химия»		
8.	Теоретические основы органической химии	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. Связь в органической химии.
9.	Углеводороды	Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Алкены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Диеновые углеводороды. Полимеризация диенов. Каучуки. Алкины. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Химические свойства. Арены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Химические свойства.
10.	Производные углеводов одной функциональной группой	Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Химические свойства. Простые и сложные эфиры. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны). Классификация, номенклатура и изомерия. Химические свойства. Карбоновые кислоты и их производные. Классификация, номенклатура и изомерия. Химические свойства. Дикарбоновые и непредельные кислоты.
11.	Природные	Липиды. Классификация, строение и химические свойства.

соединения	Углеводы (сахара). Моносахариды. Строение, изомерия, свойства. Дисахариды. Полисахариды (крахмал и клетчатка). Аминокислоты. Классификация, строение и биологическая роль. Физические и химические свойства. Полипептиды и белки. Классификация, строение и биологическая роль. Физические и химические свойства.
------------	---

4.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего часов
Модуль «Неорганическая химия»						
1.	Предмет химии. Периодическая система химических элементов. (ПСХЭ). Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.		4		8	12
2.	Классы сложных неорганических соединений.		6		8	14
3.	Химическая связь и строение вещества.		6		8	14
4.	Окислительно-восстановительные реакции.		4		8	12
5.	Химическая кинетика. Химическое равновесие и его смещение.		6		10	16
6.	Дисперсные системы и растворы.		6		8	14
Модуль «Органическая химия»						
7.	Теоретические основы органической химии		4		8	12
8.	Углеводороды		6		8	14
9.	Производные углеводородов с одной функциональной группой		8		10	18
10.	Природные соединения		8		10	18
	Итого		58		86	144

5. Методические указания слушателям

5.1 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия имеют целью усвоение и разграничение основополагающих в теоретическом курсе понятий, способствуют более полному и комплексному формированию у слушателей системы знаний законов и теорий современной химии, освоение знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях; овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ.

В ходе подготовки к семинару необходимо обратиться к конспектам лекций по соответствующим темам, а затем обратиться к учебным пособиям, рекомендованным к семинару. В связи с тем, что в данном курсе предусмотрены темы, раскрывающие основные элементы методологии науки, такие как доказательство и аргументация, формы развития знания необходимо обратиться и к соответствующим учебникам.

На практических занятиях слушателю необходимо быть готовым аргументированно дать ответы на сформулированные преподавателем вопросы, продемонстрировать знания, полученные и закрепленные при подготовке к семинару,

иметь возможность выполнить практическое задание по использованию методов, средств научного творчества.

Виды работ, которые используются на практических занятиях, следующие:

- устный опрос;
- тесты;
- задания.

5.2 Методические рекомендации слушателям по самостоятельной работе

Работа должна систематически контролироваться преподавателями. Основой самостоятельной работы служит практический курс, комплекс полученных знаний. При распределении заданий обучающиеся получают инструкции по их выполнению, методические указания, пособия, список необходимой литературы.

Самостоятельная работа носит деятельностный характер, и поэтому в ее структуре можно выделить компоненты, характерные для деятельности как таковой: мотивационные звенья, постановка конкретной задачи, выбор способов выполнения, исполнительское звено, контроль. В связи с этим можно выделить условия, обеспечивающие успешное выполнение самостоятельной работы:

1. Мотивированность учебного задания (для чего, чему способствует);
2. Четкая постановка познавательных задач;
3. Знание слушателями методов, способов ее выполнения;
4. Четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления;
5. Определение видов консультационной помощи (консультации - установочные, тематические, проблемные);
6. Критерии оценки, отчетности;
7. Виды и формы контроля (тренинги, тесты, творческие задания).

Для организации и успешного функционирования самостоятельной работы слушателей необходим комплексный подход к организации СРС по всем формам аудиторной работы и обеспечение контроля качества выполнения (требования, консультации).

Планы практических занятий призваны способствовать успешному и эффективному изучению слушателями предмета, углубленному его пониманию.

6 Фонд оценочных средств

6.1 Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины

Показатели «знать», «уметь» при промежуточной аттестации в форме экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует уровням сформированности компетенций «высокий», «базовый», «пороговый», «низкий».

«Отлично» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,

нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Текущая аттестация обучающихся по дисциплине (модулю) «Биология» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) по показателям «ЗНАТЬ» и «УМЕТЬ».

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ЗАДАНИЕ 1

По порядковому номеру элемента в таблице Менделеева можно определить

- 1) высшую валентность элемента в соединении
- 2) заряд ядра атома
- 3) число энергетических уровней в атоме
- 4) число валентных электронов

Правильный ответ: 2.

ЗАДАНИЕ 2

Атом элемента имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Номер периода, номер группы, высшая степень окисления данного элемента соответственно равны

- 1) 7, 3, +5
- 2) 3, 5, +5
- 3) 3, 7, +5
- 4) 3, 7, +7

Правильный ответ: 4.

ЗАДАНИЕ 3

К кислотным оксидам относят оксид

- 1) железа (II)
- 2) магния
- 3) серы (VI)
- 4) хрома (II)

Правильный ответ: 3.

ЗАДАНИЕ 4

В ряду веществ $\text{PH}_3 \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ степень окисления фосфора

- 1) повышается от +3 до +5
- 2) понижается от +3 до -5
- 3) понижается от +3 до 0
- 4) повышается от -3 до +5

Правильный ответ: 4.

ЗАДАНИЕ 5

Вещества, изменяющие свой цвет в зависимости от среды раствора, – это...

1. катализаторы
2. индикаторы
3. ингибиторы
4. гидроксиды

Правильный ответ: 2

ЗАДАНИЕ 6

При сливании растворов хлорида железа (II) и гидроксида калия реагируют ионы

- 1) K^+ и Cl^-
- 2) K^+ и OH^-
- 3) Fe^{2+} и OH^-
- 4) Fe^{2+} и Cl^-

Правильный ответ: 3

ЗАДАНИЕ 7

К растворам неэлектролитов относят

- 1) раствор уксусной кислоты
- 2) раствор глюкозы
- 3) раствор сульфата калия
- 4) раствор карбоната натрия

Правильный ответ: 2.

ЗАДАНИЕ 8

Если в растворе электролита $[H^+] = 10^{-5}$ моль/л, то среда является

- 1) нейтральной
- 2) сильно кислой
- 3) сильно щелочной
- 4) слабо кислой

Правильный ответ: 4.

ЗАДАНИЕ 9

Какой закон лежит в основе расчетов титриметрического анализа?

- 1) закон сохранения массы веществ;
- 2) закон эквивалентов;
- 3) закон постоянства состава;
- 4) закон кратных отношений.

Правильный ответ: 2.

ЗАДАНИЕ 10

Что называется титром раствора?

- 1) масса вещества в граммах, содержащаяся в 1 мл растворителя;
- 2) масса вещества в граммах, содержащаяся в 1 мл раствора;
- 3) масса вещества в граммах, содержащаяся в 1 л раствора;
- 4) количество моль вещества в 1 л раствора.

Правильный ответ: 2.

ЗАДАНИЕ 11

Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в этом соединении:

1	HNO_3	1	+1
---	---------	---	----

2	N_2O	2	-3
3	NH_3	3	+3
4	HNO_2	4	+5
		5	+4

Правильный ответ: 1-4; 2-1; 3-2; 4-3.

ЗАДАНИЕ 12

Установите соответствие между видами концентрации раствора и их характеристикой:

1	Массовая доля растворенного вещества	1	Количество молей растворённого вещества, содержащихся в одном литре раствора
2	Молярная концентрация раствора	2	Количество молярных масс эквивалента растворённого вещества содержащихся в одном литре раствора.
3	Нормальная концентрация раствора	3	Отношение массы растворенного вещества к массе раствора
4	Титр раствора	4	Количество молей растворённого вещества, содержащихся в одном килограмме растворителя.
		5	Количество граммов растворённого вещества, содержащихся в одном миллилитре раствора.

Правильный ответ: 1-3; 2-1; 3-2; 4-5.

ЗАДАНИЕ 13

Установите соответствие между классами неорганических веществ и их характеристикой:

1	Оксиды	1	Сложные вещества, состоящие из катионов металла и одной или нескольких гидроксильных групп
2	Кислоты	2	Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород со степенью окисления (-2)
3	Основания	3	Сложные вещества, состоящие из катионов водорода и анионов кислотного остатка
4	Соли	4	Сложные вещества, состоящие из катионов металла и анионов кислотного остатка

Правильный ответ: 1-2; 2-3; 3-1; 4-4.

ЗАДАНИЕ 14

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции:

1	$FeCl_3$ и $NaOH$	1	выпадение белого осадка
2	$FeSO_4$ и $Ba(NO_3)_2$	2	выпадение бурого осадка
3	FeS и H_2SO_4	3	выпадение черного осадка
		4	выделение газа

Правильный ответ: 1-2; 2-1; 3-4.

ЗАДАНИЕ 15

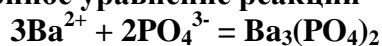
Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит:

1	NaClO ₃	1	основный оксид
2	K ₂ O	2	основание
3	SO ₃	3	кислота
4	H ₂ SO ₃	4	средняя соль
		5	кислотный оксид

Правильный ответ: 1-4; 2-1; 3-5; 4-3.

ЗАДАНИЕ 16

Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) BaO
- 2) Li₃PO₄
- 3) Ba(NO₃)₂
- 4) K₃PO₄
- 5) BaSO₄
- 6) Ca₃(PO₄)₂

Правильный ответ: 3, 4.

ЗАДАНИЕ 17

К сильным кислотам относят

- 1) HCl
- 2) H₂CO₃
- 3) HCN
- 4) H₂SO₄
- 5) HNO₃
- 6) H₂SiO₃

Правильный ответ: 1, 4, 5.

ЗАДАНИЕ 18

Возможно протекание реакции

- 1) соляная кислота + оксид азота (V)
- 2) оксид калия + оксид меди (II)
- 3) гидроксид лития + оксид углерода (IV)
- 4) гидроксид кальция + оксид лития
- 5) хлорид бария + серная кислота

Правильный ответ 3, 5.

ЗАДАНИЕ 19

Соляная кислота реагирует с каждым из веществ набора

- 1) NaOH и SO₃
- 2) CuO и Zn(OH)₂
- 3) H₂S и K₂O
- 4) KOH и CaO
- 5) HNO₃ и Al₂O₃

Правильный ответ 2, 4.

ЗАДАНИЕ 20

Возможно протекание реакции

- 1) соляная кислота + оксид фосфора (V)
- 2) гидроксид бария + серная кислота

- 3) оксид натрия + соляная кислота
 - 4) оксид калия + оксид меди (II)
 - 5) гидроксид лития + оксид железа (II)
- Правильный ответ 2, 3.

ЗАДАНИЕ 21

Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 3. При повышении температуры с 20 до 50⁰ С скорость химической реакции возрастет в ...раз

Правильный ответ: 27.

ЗАДАНИЕ 22

Раствор, в 500 мл которого растворено 3,15 г азотной кислоты, имеет рН, равный...

Правильный ответ: 1.

ЗАДАНИЕ 23

Масса воды (в граммах), необходимая для приготовления 600 г 25%-ного раствора, равна...

Правильный ответ: 450.

ЗАДАНИЕ 24

Масса нитрата калия (в граммах), содержащегося в 250 мл 0,2 М раствора равна...

Правильный ответ: 5,05.

ЗАДАНИЕ 25

В 1 литре раствора содержится 20 г гидроксида натрия. Нормальная концентрация этого раствора (в моль/л) равна

Правильный ответ: 0,5.

ЗАДАНИЕ 26

Число электронов, отданных восстановителем в уравнении окислительно-восстановительной реакции



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

Правильный ответ: 4.

ЗАДАНИЕ 27

При уменьшении концентрации исходных веществ в 2 раза скорость химической реакции $2\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})}$ уменьшится в...раз

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 12
- 4) 16

Правильный ответ: 2.

ЗАДАНИЕ 28

Раствор соляной кислоты имеет рН=2. Молярная концентрация кислоты в растворе при 100%-ной диссоциации равна _____ (моль/л)

- 1) 0,1
- 2) 0,01

3) 0,001

4) 0,05

Правильный ответ: 2.

ЗАДАНИЕ 29

Масса гидроксида калия (в граммах), содержащаяся в 300 мл 20%-ного раствора ($\rho = 1,1$ г/мл), равна

1) 58

2) 61

3) 72

4) 66

Правильный ответ: 4.

ЗАДАНИЕ 30

Степень диссоциации (в долях) азотистой кислоты HNO_2 в 0,01 М растворе равна ...($K_{\text{дис.}}(\text{HNO}_2) = 4 \cdot 10^{-4}$).

1) $2 \cdot 10^{-1}$

2) $5 \cdot 10^{-2}$

3) $4 \cdot 10^{-2}$

4) 10^{-4} .

Правильный ответ: 1.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия : учебник / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп., репр. - СПб.: Квадро, 2017. - 464 с. : ил. - ISBN 978-5-91258-082-6.

2. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. — 8-е изд. — М.: Юрайт, 2019.— 608 с. - ISBN 978-5-9916-3944-6.

3. Задачи по общей химии: учебное пособие для иностранных студентов подготовительного отделения / составители Г. Ю. Андреева, Н. А. Копаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2016. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111942> – Режим доступа: по подписке ПримГСХА.

7.2 Дополнительная литература

1. Смарыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учебно-практическое пособие / С. Н. Смарыгин. — М.: Юрайт, 2019. — 414 с. — ISBN 978-5-9916-2736-8.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/425492> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

2. Каминский, В.А. Органическая химия: учебник / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-534-02906-2.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437748> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст: электронный.

Лист регистрации изменений

Номер измене ния	Изменения	Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
1	В наименовании образовательной организации слова «федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Приморская ГСХА)» заменить словами «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморский государственный аграрно-технологический университет» (ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ)»	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 1 июня 2023 г. № 551 «Изменения в устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»		Жуплей И.В.	26.06.2023г., Протокол № 17