

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Колин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 16.11.2023 14:49:45

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fd7f6a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института  
землеустройства и агротехнологий  
Т. В. Наумова  
«17» февраля 2023г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Общая химия

**Уровень основной профессиональной образовательной программы** бакалавриат

**Квалификация** бакалавр

**Направление(я) подготовки** 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания

**Направленность (профиль)** Технология и организация предприятий общественного  
питания

**Форма обучения** очная, заочная

**Институт** землеустройства и агротехнологий

**Статус дисциплины** Б1.О.13

**Курс** 1,2      **Семестр** 1,2

**Учебный план набора 2023 года и последующих лет**

**Распределение рабочего времени:**

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕМЕСТРАМ

| Семестр | Учебные занятия (час) |                   |            |       |    |                           |                   | Контр<br>оль | Форма<br>итоговой<br>аттестац<br>ии (зач.,<br>зач. с<br>оценкой,<br>экзамен) |
|---------|-----------------------|-------------------|------------|-------|----|---------------------------|-------------------|--------------|--|
|         | Общий<br>объем        | Контактная работа |            |       |    | Самостоятельная<br>работа |                   |              |  |
|         |                       | Всего             | Лекци<br>и | ЛЗ    | ПЗ | КП<br>(КР)                | Другие<br>виды СР |              |  |
| ОЧНОЕ   |                       |                   |            |       |    |                           |                   |              |  |
| 1 сем   | 144                   | 54                | 18         | 36    | -  | -                         | 63                | 27           | экзамен  |
| 2 сем   | 144                   | 54                | 18         | 36    | -  | -                         | 63                | 27           | экзамен  |
| ЗАОЧНОЕ |                       |                   |            |       |    |                           |                   |              |  |
| 1 курс  | 144                   | 14                | 4          | 10    | -  | -                         | 121               | 9            | экзамен  |
| 2 курс  | 144                   | 16                | 6          | 10    | -  | -                         | 119               | 9            | экзамен  |
| Итого   | 288/288               | 108/30            | 36/10      | 72/20 | -  | -                         | 126/240           | 54/18        | экзамен/<br>экзамен  |

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачетных единицах 8 ЗЕТ

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (программа бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки 17.08.2020 г., приказ № 1047, зарегистрированного в Минюсте России 09 сентября 2020 г., № 59723

Разработчик

доцент кафедры естественно-научных  
и социально-гуманитарных дисциплин

к.с.-х.н., доцент

\_\_\_\_\_ Никулина О.А.

Руководитель образовательной  
программы

(должность)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Кияшко Н.В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена Ученым советом Института землеустройства и агротехнологий, протокол от 17.02.2023 г. № 4

## **1 Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Цель:** дать обучающимся теоретические и практические знания по неорганической, аналитической, органической и физколлоидной химии, формирующие современную химическую основу для освоения специальных дисциплин и для решения задач профессиональной деятельности.

### **Задачи:**

- изучение основ современной химии – базы для усвоения последующих общебиологических и специальных дисциплин;
- показать роль химии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности;
- ознакомить обучающихся с особенностями химических свойств важнейших биогенных макро- и микроэлементов, а также элементов, соединения которых представляют собой опасность для окружающей среды;
- обучить основам современных методов химического и физико-химического анализа;
- научить обучающихся выбирать оптимальный метод анализа, пользоваться современной химической терминологией в области аналитической химии;
- научить работать на современных приборах, предназначенных для физико-химических исследований и анализа;
- привить навыки выполнения основных операций, при проведении химического эксперимента и обучить правилам обработки его результатов;
- привить навыки расчётов и приготовления растворов заданной концентрации;
- для получения достоверных результатов анализа, научить статистической обработке полученных результатов;
- привить обучающимся навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:**  
обязательная часть, базовая дисциплина Б1.О.13

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:**

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

| Тип компетенции | Формулировка компетенции | Номер индикатора достижения | Формулировка индикатора достижения цели |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|---|
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|---|

|       |  | цели           |  |
|-------|--|----------------|--|
| ОПК-2 | Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | индикатор<br>1 | Демонстрирует знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности |

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:

**Знать:**

- основные понятия, концепции и законы современной химии;
- международную номенклатуру неорганических соединений;
- теоретические основы качественных и количественных методов анализа;
- основы современных методов химического и физико-химического анализа;
- основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций;
- свойства важнейших классов неорганических соединений;
- причины образования растворов и способы выражения состава растворов;
- растворы сильных и слабых электролитов;
- водородный показатель pH;
- строение атома; периодический закон Д.И. Менделеева; теорию химической связи;
- окислительно-восстановительные реакции; комплексные соединения, химию водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, иода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути;
- метрологические основы контроля результатов анализа.
- основные понятия и законы химии, законы химической термодинамики и химической кинетики, закономерности протекания химических, физико-химических, электрохимических и коллоидно-химических процессов в биологических системах различных уровней организации;
- теоретические основы органической химии, особенности соединений углерода, их многообразие и роль в живой природе и практической деятельности человека;
- классификацию, изомерию и номенклатуру органических соединений;
- свойства важнейших классов органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;

- химические методы качественного и количественного определения функциональных групп;
- физико-химические свойства коллоидных систем и высокомолекулярных соединений;
- основы электрохимических процессов, окислительно-восстановительные реакции, определение окислительно-восстановительного потенциала в биологических системах;
- роль коллоидных систем, высокомолекулярных соединений и их свойств в биологических объектах, почвах, факторы, влияющие на образование и устойчивость коллоидных систем.
- методы физико-химического анализа выделения, очистки, идентификации органических соединений.

**Уметь:**

- применять основные законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза;
- применять знания теоретических основ неорганической и аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента;
- оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе;
- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при выполнении лабораторного практикума;
- рассчитывать концентрации растворов требуемых веществ и приготовить раствор заданной концентрации;
- составлять уравнения реакций окисления-восстановления, вычислять электродвижущую силу реакции, составлять уравнения образования и диссоциации комплексных соединений;
- измерять плотность и рН растворов; использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины для изучения специальных дисциплин и для решения соответствующих профессиональных задач в области производства и переработки с.-х. продукции;
- подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации различных классов органических веществ, изучению физико-химических свойств коллоидных систем и высокомолекулярных соединений, ряда природных объектов;
- осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями, проводить

обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;

- применять знания органической и физколлоидной химии при проведении исследований и решении профессиональных задач.
- проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с лабораторными данными.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах 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 8,0 зачетные единицы

| Вид учебной работы  | Семестр, курс |           |                |                | Всего часов    |
|---|---------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
|   | 1 сем         | 2 сем     | 1 курс<br>заоч | 2 курс<br>заоч |                |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>54</b>     | <b>54</b> | <b>14</b>      | <b>16</b>      | <b>108/30</b>  |
| В том числе:  | -             | -         |                | -              | -              |
| Лекции (Л)  | 18            | 18        | 4              | 6              | 36/10          |
| Занятия семинарского типа, в т.ч.:                            |               |           |                |                |                |
| Семинары (С)  |               |           |                |                |                |
| Практические занятия (ПЗ)                                     |               |           |                |                |                |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 36            | 36        | 10             | 10             | 72/20          |
| Коллоквиумы (К)   |               |           |                |                |                |
| <i>Другие виды контактной работы</i>                          |               |           |                |                |                |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>63</b>     | <b>63</b> | <b>121</b>     | <b>119</b>     | <b>126/240</b> |
| В том числе:  | -             | -         |                | -              | -              |
| Курсовой проект (работа) (КП-КР)                              |               |           |                |                |                |
| Расчётно-графические работы (РГР)                             |               |           |                |                |                |
| Реферат (Р)   |               |           |                |                |                |
| Контрольная работа  |               |           |                |                |                |
| <i>Другие виды самостоятельной работы:</i>                    |               |           |                |                |                |
| Индивидуальные домашние задания                               |               |           |                |                |                |
| Подготовка к лабораторным                                     |               |           |                |                |                |

|  |             |             |             |             |         |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| работам  |             |             |             |             |         |
| Подготовка к контрольным работам, тестированию, коллоквиуму    |             |             |             |             |         |
| Подготовка к экзамену  |             |             |             |             |         |
| Подготовка презентаций   |             |             |             |             |         |
| Контроль   | 27          | 27          | 9           | 9           | 54/18   |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) | Экзаме<br>н | Экзаме<br>н | Экзаме<br>н | Экзаме<br>н | Экзамен |
| Общая трудоемкость   | 144         | 144         | 144         | 144         | 288/288 |
| час  | 4           | 4           | 4           | 4           | 8/8     |
| зач. ед.   |             |             |             |             |         |

## 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины                             | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1 семестр |   |  |
| 1         | Предмет химии. Основные законы и понятия химии              | <p>Определение предмета химии. Содержание, цели и задачи курса.</p> <p>Химическое единство мира. Химия и биология.</p> <p>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.</p> |
| 2         | Классы сложных неорганических соединений                    | <p>Оксиды, их классификация, номенклатура и химические свойства.</p> <p>Кислоты, их классификация, номенклатура и химические свойства.</p> <p>Основания, их классификация, номенклатура и химические свойства.</p> <p>Соли, их классификация, номенклатура, химические свойства и получение.</p>   |
| 3         | Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева | <p>Периодический закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Природа периодичности в изменении свойств элементов.</p> <p>Периодическая система элементов, её структура. Изменение строения и свойств элементов в периоде, группе. Потенциал ионизации. Средство к электрону. Электроотрицательность.</p> <p>Периодический характер изменения свойств соединений.</p>                  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 4 | Строение атома и химическая связь                          | <p>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. Основные положения и понятия квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа. s-, p-, d-, f- элементы. Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Строение ядра атома. Изотопы. Радиоактивность.</p> <p>Характеристика свойств элементов на основании современной квантово-механической теории строения атома.</p> <p>Атомный радиус. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Природа химической связи. Перераспределение электронов при образовании связи.</p> <p>Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Кратность связи. Типы связей. Энергия ковалентной связи. Насыщенность связи. Направленность. Взаимодействие электронных орбиталей. Полярность и поляризуемость связи.</p> <p>Донорно-акцепторная связь.</p> <p>Ионная связь. Энергия и свойства связи.</p> <p>Металлическая связь. Энергия и свойства связи.</p> <p>Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Гидрофобные взаимодействия.</p> |
| 5 | Окислительно-восстановительные реакции                     | <p>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. Роль окислительно-восстановительных реакций в биологических процессах.</p>   |
| 6 | Химическая кинетика. Химическое равновесие и его смещение. | <p>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. Энергия активации и путь реакции. Уравнение Аррениуса. Каталитические реакции и катализаторы. Особенности катализаторов. Гомогенный и гетерогенный катализ.</p> <p>Обратимые и необратимые химические реакции. Условие равновесия. Закон действующих масс (термодинамический). Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия и факторы, влияющие на его смещение. Принцип ЛеШателье.</p>  |



|    |  |   |
|----|--|---|
| 7  | Химические системы: дисперсные системы, растворы.              | <p>Понятие о дисперсных системах. Растворы. Способы выражения состава раствора: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, мольная доля растворенного вещества.</p> <p>Растворимость. Механизм образования растворов. Сольваты. Гидраты. Тепловой эффект растворения. Растворение твёрдых веществ и газов.</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа. Значение осмотического давления.</p> <p>Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Первый закон Рауля.</p> <p>Температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Эбуллиоскопия. Криоскопия.</p> <p>Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Активность. Ионная сила раствора. Уравнение Дебая – Хюккеля.</p> <p>Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, влияние на них различных факторов. Закон разбавления Оствальда. Реакции ионного обмена в растворах электролитов.</p> <p>Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Гидроксильный показатель рОН. Виды сред растворов. Кислотно-основные индикаторы. Роль концентрации водородных ионов в технических процессах.</p> |
| 8. | Теоретические основы аналитической химии.                      | <p>Предмет аналитической химии; роль аналитической химии в жизни общества; предмет и задачи аналитической химии в почвоведении, агрохимии и экологии; классификация методов анализа; требования к методам анализа; измерительная посуда, основные типы реакций, используемых в аналитической химии; метрологические основы химического анализа: аналитический сигнал и помехи, классификация погрешностей анализа, точность (правильность и прецизионность) методов и результатов анализа, показатели правильности и прецизионности, доверительный интервал, способы повышения правильности и прецизионности результатов химического анализа.</p>   |
| 9. | Количественный анализ и его методы.<br>Титриметрический анализ | <p>Современная классификация методов количественного анализа.</p> <p>Титриметрический анализ. Сущность метода, приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты, основные приемы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и заместительное титрование), кривые титрования, скачок титрования, точка эквивалентности и</p>  |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
|           |  | <p>конечная точка титрования, расчеты в титриметрическом анализе.</p> <p>Стандартные и стандартизированные растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксаналы, стандартизированные растворы.</p> <p>Кислотно-основное титрование: сущность метода, первичные стандарты для растворов кислот и щелочей, точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования, вычисление pH в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований, теории кислот и оснований, константы кислотности и основности, кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, выбор индикатора, практическое применение метода кислотно-основного титрования.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование: теоретические основы метода, природа скачка титрования в окислительно-восстановительном титровании, перманганатометрия, иодометрия, хроматометрия, окислительно-восстановительные и другие индикаторы, используемые в окислительно-восстановительном титровании, практическое применение метода окислительно-восстановительного титрования.</p> |
| 2 семестр |  |   |
| 1         | Теоретические основы органической химии              | Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. Связь в органической химии. Типы и механизмы химических реакций в органической химии  |
| 2         | Углеводороды   | Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Алкены. Методы получения, химические свойства. Диеновые углеводороды. Полимеризация диенов. Каучуки. Алкины. Химические свойства. Арены. Ароматичность. Теория замещения в ароматическом ряду. Реакции электрофильного замещения   |
| 3         | Производные углеводов с одной функциональной группой | Спирты и фенолы. Кислотность и основность по Бренстеду. Простые эфиры. Амины и аминокислоты. Методы получения, химические свойства. Оксосоединения (альдегиды и кетоны). Методы получения, химические свойства. Карбоновые кислоты и их производные. Методы получения, химические свойства. Дикарбоновые и непредельные кислоты   |
| 4         | Природные соединения                                 | Липиды. Мыла. Воска. Кето-енольная таутомерия. Оптическая изомерия. Углеводы (сахара). Моносахариды.  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | Строение, изомерия, свойства. Дисахариды. Полисахариды (крахмал и клетчатка). Аминокислоты. Физические и химические свойства. Полипептиды и белки. Проблема искусственной пищи   |
| 5 | Энергетика и кинетика химических процессов          | Предмет физической и коллоидной химии. Физико-химические аспекты основных принципов термодинамики. Превращение энергии в живых организмах. Виды полезной работы в организме. Направление изменения свободной энергии в биологических системах. Термохимия. Определение энергетической ценности питательных веществ. Химическая кинетика и катализ. Основные понятия. Методы определения скорости реакций при физико-химических исследованиях. Энергия активации. Катализаторы. Значение катализа в биологии, промышленности, сельскохозяйственном производстве.                                  |
| 6 | Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров | Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки. Свойства: молекулярно-кинетические, оптические, электрохимические. Строение коллоидных частиц. Устойчивость и коагуляция коллоидов, их значение в биологии. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений (ВМС). Диссоциация, изоэлектрическая точка, электрофорез, осаждение из растворов, разделение на молекулярных ситах. Вязкость растворов ВМС. Осмотическое давление. Свойства гелей, их строение. Природные ВМС - белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и др. Коллоидная защита. |

## 5.2 Разделы (модули) дисциплин и виды занятий

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины   | Лекции | Практич занятия | Лаборат. занятия | Семинары | СР | Всего час. |
|------------------|---|--------|-----------------|------------------|----------|----|------------|
| <b>1 семестр</b> |   |        |                 |                  |          |    |            |
| 1.               | Предмет химии. Периодическая система химических элементов. (ПСХЭ). Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома. | -      | =               | 4                |          | 6  | 10         |
| 2.               | Классы сложных неорганических соединений.   | -      |                 | 4                |          | 6  | 10         |
| 3.               | Химическая связь и строение вещества.   | -      |                 | -                |          | 6  | 6          |

|     |  |           |  |           |  |           |            |
|-----|--|-----------|--|-----------|--|-----------|------------|
| 4.  | Окислительно-восстановительные реакции.  | 2         |  | 4         |  | 6         | 12         |
| 5.  | Химическая кинетика. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. Химическое равновесие и его смещение. | 2         |  | 4         |  | 6         | 12         |
| 6.  | Химические системы: растворы, дисперсные системы. Способы выражения состава раствора.                              | 2         |  | 2         |  | 6         | 10         |
| 7.  | Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.  | 2         |  | 2         |  | 6         | 10         |
| 8.  | ТЭД. Растворы электролитов. Реакции ионного обмена в растворах электролитов.                                       | 2         |  | 4         |  | 5         | 11         |
| 9.  | Водородный показатель рН.  | 2         |  | 4         |  | 4         | 10         |
| 10. | Введение в аналитическую химию. Титриметрический анализ, его сущность и методы                                     | 2         |  | -         |  | 4         | 6          |
| 11. | Метод кислотно-основного титрования (метод нейтрализации)  | 2         |  | 4         |  | 4         | 10         |
| 12. | Метод окислительно-восстановительного титрования (метод редоксиметрии).  | 2         |  | 4         |  | 4         | 10         |
|     | Контроль   |           |  |           |  |           | 27         |
|     | <b>Итого за 1 семестр</b>  | <b>18</b> |  | <b>36</b> |  | <b>63</b> | <b>144</b> |
| 1   | Теоретические основы   | 2         |  | -         |  | 10        | 12         |
| 2   | Углеводороды   | 4         |  | 6         |  | 10        | 20         |
| 3   | Производные углеводов с одной функциональной группой   | 4         |  | 8         |  | 12        | 24         |

|   |   |           |  |           |  |            |            |
|---|---|-----------|--|-----------|--|------------|------------|
| 4 | Природные соединения                                | 4         |  | 10        |  | 12         | 26         |
| 5 | Энергетика и кинетика химических процессов          | 2         |  | 6         |  | 10         | 18         |
| 6 | Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров | 2         |  | 6         |  | 9          | 17         |
|   | Контроль  |           |  |           |  |            | 27         |
|   | <b>Итого за 2 семестр</b>                           | <b>18</b> |  | <b>36</b> |  | <b>63</b>  | <b>144</b> |
|   | <b>Итого</b>  | <b>36</b> |  | <b>72</b> |  | <b>126</b> | <b>288</b> |

## 6 Методы и формы организации обучения

### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Формы Методы                       | Лекции (час) | Практические/ лабораторные занятия (час) | Тренинг Мастер-класс (час) | СРС (час) | Всего    |
|------------------------------------|--------------|--|----------------------------|-----------|----------|
| IT-методы                          |              |  |                            |           |          |
| Работа в команде                   |              |  |                            |           |          |
| Игра                               |              |  |                            |           |          |
| Поисковый метод                    |              |  |                            |           |          |
| Решение ситуационных задач         |              |  |                            |           |          |
| Исследовательский метод            |              |  |                            |           |          |
| Работа в малых группах             |              | 8  |                            |           | 8        |
| Круглый стол                       |              |  |                            |           |          |
| <b>Итого интерактивных занятий</b> |              | <b>8</b>                                 |                            |           | <b>8</b> |

#### 6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения

| № п/п        | Тема занятия   | Вид занятий            | Кол-во часов |
|--------------|--|------------------------|--------------|
| 1.           | Окислительно-восстановительные реакции                               | Работа в малых группах | 2            |
| 2.           | Определение pH среды водных растворов сильных и слабых электролитов. | Работа в малых группах | 2            |
| 3.           | Спирты   | Работа в малых группах | 2            |
| 4.           | Моносахариды, свойства   | Работа в малых группах | 2            |
| <b>Итого</b> |  |                        | <b>8</b>     |

## 7 Лабораторный практикум

| № п/п     | № раздела дисциплины из таблицы 5.1. | Наименование лабораторных работ   | Трудоёмкость (час.) |
|-----------|--------------------------------------|---|---------------------|
| 1 семестр |                                      |   |                     |
| 1.        | 1                                    | Классы сложных неорганических соединений.   | 4                   |
| 2.        | 2, 3                                 | Периодическая система химических элементов. (ПСХЭ). Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.                | 4                   |
| 3.        | 4                                    | Окислительно-восстановительные реакции  | 4                   |
| 4.        | 5                                    | Химическая кинетика. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.  | 2                   |
| 5.        | 5                                    | Химическое равновесие и его смещение  | 2                   |
| 6.        | 6                                    | Растворы. Способы выражения состава раствора.   | 2                   |
| 7.        | 7                                    | Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Явление осмоса.   | 2                   |
| 8.        | 8                                    | ТЭД. Растворы электролитов.   | 2                   |
| 9.        | 8                                    | Реакции ионного обмена в растворах электролитов.  | 2                   |
| 10.       | 9                                    | Водородный показатель рН  | 2                   |
| 11.       | 9                                    | Определение рН среды водных растворов сильных и слабых электролитов.  | 2                   |
| 12.       | 11                                   | Приготовление стандартизованного раствора соляной кислоты   | 4                   |
| 13.       | 12                                   | Определение содержания ионов $Fe^{2+}$ в растворе соли Мора методом перманганатометрического титрования                 | 4                   |
|           |                                      | Итого за 1 семестр  | 36                  |
| 2 семестр |                                      |   |                     |
| 1.        | 2                                    | Алканы, алкены Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства.                       | 2                   |
| 2.        | 2                                    | Алкины, циклоалканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства.                 | 2                   |
| 3.        | 2                                    | Арены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства.                               | 2                   |
| 4.        | 3                                    | Спирты и фенолы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства.                     | 2                   |
| 5.        | 3                                    | Оксосоединения (альдегиды и кетоны). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства. | 2                   |

|     |   |   |    |
|-----|---|---|----|
| 6.  | 3 | Карбоновые кислоты и их производные.<br>Гомологический ряд, изомерия, номенклатура.<br>Методы получения, химические свойства. | 4  |
| 7.  | 4 | Липиды.   | 2  |
| 8.  | 4 | Углеводы (сахара). Моносахариды, строение,<br>изомерия.   | 2  |
| 9.  |   | Моносахариды, химические свойства.  | 2  |
| 10. | 4 | Дисахариды, полисахариды  | 2  |
| 11. | 4 | Аминокислоты. Изомерия, номенклатура.<br>Физические и химические свойства. Белки.   | 4  |
| 12. | 5 | Энергетика химических процессов   | 6  |
| 13. | 6 | Свойства дисперсных систем и растворов<br>биополимеров  | 6  |
|     |   | Итого за 2 семестр  | 36 |
|     |   | Итого   | 72 |

## 8 Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

## 9 Самостоятельная работа

| № п/п     | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы (детализация)   | Трудоемкость (час.) | Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д) |
|-----------|-----------------------------------|---|---------------------|---|
| 1 семестр |                                   |   |                     |   |
| 1.        | 1                                 | Предмет химии.<br>Периодическая система химических элементов.<br>(ПСХЭ). Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома. | 6                   | Конспект, опрос   |
| 2.        | 2                                 | Классы сложных неорганических соединений.   | 6                   | Инд. домашнее задание, контр. работа                          |
| 3.        | 3                                 | Химическая связь и строение вещества.   | 6                   | Конспект, опрос   |
| 4.        | 4                                 | Окислительно-восстановительные реакции.   | 6                   | Инд. домашнее задание, контр. работа                          |
| 5.        | 5                                 | Химическая кинетика.<br>Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.<br>Химическое равновесие и его смещение.      | 6                   | Инд. домашнее задание, контр. работа, тест                    |
| 6.        | 6                                 | Химические системы:<br>растворы, дисперсные системы.  | 6                   | Инд. домашнее задание, контр.                                 |

|                  |                           |   |            |  |
|------------------|---------------------------|---|------------|--|
|                  |                           | Способы выражения состава раствора.   |            | работа   |
| 7.               | 7                         | Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.   | 6          | Инд. домашнее задание, контр. работа                       |
| 8.               | 8                         | ТЭД. Растворы электролитов.   | 5          | Конспект, опрос, тест                                      |
| 9.               | 9                         | Водородный показатель рН.   | 4          | Инд. домашнее задание, контр. работа                       |
| 10.              | 10                        | Введение в аналитическую химию. Титриметрический анализ, его сущность и методы                                    | 4          | Конспект, опрос  |
| 11.              | 11                        | Метод кислотно-основного титрования (метод нейтрализации)   | 4          | Конспект, опрос, контр. работа                             |
| 12.              | 12                        | Метод окислительно-восстановительного титрования (метод редоксиметрии).   | 4          | Конспект, опрос  |
|                  | <b>Итого за 1 семестр</b> |   | <b>63</b>  |  |
| <b>2 семестр</b> |                           |   |            |  |
| 1.               | 1.                        | Виды гибридизации. Классификация органических соединений.   | 10         | Опрос, контрольная работа                                  |
| 2                | 2                         | Алканы, алкены, алкины, арены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства. | 10         | Опрос, индивидуальное тестовое задание, контрольная работа |
| 3                | 3                         | Спирты, фенолы. Оксосоединения. Карбоновые кислоты.   | 12         | Опрос, индивидуальное тестовое задание                     |
| 4                | 4                         | Липиды. Углеводы. Аминокислоты. Белки   | 12         | Опрос, индивидуальное тестовое задание                     |
| 5                | 5                         | Энергетика и кинетика химических процессов  | 10         | Опрос, контрольная работа                                  |
| 6                | 6                         | Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров   | 9          | Опрос, индивидуальное тестовое задание                     |
|                  | <b>Итого за 2 семестр</b> |   | <b>63</b>  |  |
|                  | <b>Итого</b>              |   | <b>126</b> |  |

**10 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена**

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



## ***11.1 Основная литература***

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 537 с. — ISBN 978-5-534-09354-4.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/428031> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-534-09460-2.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/428032> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст: электронный.
3. Пономарева, Н.А. Неорганическая и аналитическая химия : учеб. пособие / Н.А. Пономарева, И.В. Конева, Т.П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-442-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64866> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный .
4. 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.

## ***11.2 Дополнительная литература:***

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2-х кн: Кн. 1. Химические методы анализа; учеб. пособие / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – М.: КолосС, 2011. – 549 с. - ISBN 978-5-9532-0741-6.
2. Аналитическая химия : учеб. пособие / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-534-07837-4.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444111> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
3. Балецкая, Л.Г. Неорганическая химия: учеб. пособие / Л.Г. Балецкая. — Ростов н/Д.: Феникс, 2010. — 317 с. - ISBN 978-5-222-17069-4.
4. Гельфман, М.И. Неорганическая химия: учеб. пособие /М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – 2-е изд. - СПб.: Лань, 2017. - 528 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-0730-9.
5. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 253 с. — ISBN 978-5-534-11763-9.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446098> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

6. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : учебник / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 359 с. — ISBN 978-5-534-11761-5. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446097> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
7. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под ред. Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 394 с. — ISBN 978-5-534-00427-4. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431144> (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
8. Смартыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учебно-практическое пособие / С. Н. Смартыгин. — 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.
9. Цитович, И.К. Курс аналитической химии: учебник / И.К. Цитович. — 10-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2009. — 496 с. - ISBN 978-5-8114-0553-4.

### ***11.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)***

Неорганическая и аналитическая химия: методические указания по освоению дисциплины (модуля) для обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО ПГСХА; сост. О.А. Никулина. — Электрон. текст. дан. — Уссурийск: ПГСХА, 2020. — 26 с. - Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru).

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

Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1) (Лицензия 46290014 от 18.12.2009 г., постоянная)  
Microsoft Office 2010 (Лицензия 47848094 от 21.10.2010 г., постоянная).

### ***11.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)***

Платформа SpringerLink: <https://link.springer.com/> Springer 1997-2015 гг; (2005-2010 через РФФИ и 2011-2015 через ГПНТБ)

Платформа Nature: <https://www.nature.com/siteindex/index.html>

База данных SpringerMaterials: <http://materials.springer.com/SpringerMaterials> — это самая полная база данных, аккумулирующая информацию из

таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др.

Электронная библиотека издательства ООО «Издательство Лань» <http://e.lanbook.com>. Договор № 105 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с 01.10.2019 г. по 01.10.2020 г.

ООО «Электронное издательство «Юрайт». Договор № 120 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с 21.10.2019 г. по 21.10.2020 г.

Электронная библиотека ФГБНУ ЦНСХБ Договор № 10 УТ/2019 на оказание услуг по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа 20.02.2019 г. - 26.03.2020

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Приморская ГСХА <http://de.primacad.ru>

Научная электронная библиотека e-library.ru

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>  | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>  |
|---|---|
| 692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а<br><br>Ауд. 3 – Лекционная.<br><br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа           | Количество посадочных мест – 70.<br>Стол преподавателя, стул преподавателя, доска аудиторная меловая. Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор Epson EB-X72; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук 15,6" Lenovo B590.<br>Учебно-наглядные пособия.  |
| 692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а<br><br>Ауд. 229 – лаборатория химии.<br><br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | Посадочных мест – 21<br>Стол преподавателя, стул<br>Комплект специальной учебной мебели (столы химические лабораторные – 6 шт, стулья – 21шт )<br>Вытяжной шкаф, шкаф для химической посуды, стол-мойка, рН-метр, аналитические весы, химическая посуда, химические реактивы, плакаты.<br>Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор 3D NEC V260X; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук Samsung R530 15.6. |
| 692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а<br><br>Читальный зал.  | Комплект специальной учебной мебели (стол – 20 шт., стул – 55 шт., стелаж для литературы – 9 шт), 15 ПК IntelCeleron E3200 2,4 GHz, принтер, сканер.  |

**13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)** (является отдельным документом).

**14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Неорганическая и аналитическая химия: методические указания для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания [Электронный ресурс] / сост. О.А. Никулина; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. - Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2020. - 55с.- Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru).

2. Неорганическая и аналитическая химия: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания [Электронный ресурс] / сост. О.А. Никулина; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. - Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2020. - 48с.- Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru).

**15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

***15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)***

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

***15.2 Обеспечение соблюдения общих требований***

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### ***15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморской ГСХА***

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### ***15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья***

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.