



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Казанский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)**

---

Институт агrobiотехнологий и землепользования  
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебно-  
воспитательной работе и  
молодёжной политике, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
«16» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

Направление подготовки  
**05.03.01 Лесное дело**

Направленность (профиль) подготовки  
**Лесное хозяйство**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Казань – 2024 г.

Составитель:

доцент, к. хим. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Халиуллина Зульфия Мусавиховна

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «22» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. наук, доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Шайдуллин Радик Рафаилович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агrobiотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к. с.-х. н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаиловна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, направленность (профиль) «Лесное хозяйство», обучающийся по дисциплине «Химия» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции   | Индикатор достижения компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   |   |   |
| УК-1.2  | Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.                               | <p><b>Знать:</b> способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения задачи в области химии</p> <p><b>Уметь:</b> использовать способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач</p> <p><b>Владеть:</b> способами приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач</p>   |
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |   |   |
| ОПК-1.1   | Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств. | <p><b>Знать:</b> основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения; сведения о свойствах неорганических и органических соединений; основные понятия физической и коллоидной химии; принципы классификации дисперсных систем; поверхностные явления в дисперсных системах</p> <p><b>Уметь:</b> использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике; определять устойчивость коллоидных растворов; определять коллоидно-химические свойства дисперсных систем и растворов ВМС (высокомолекулярных соединений)</p> <p><b>Владеть:</b> основными способами получения, защиты и разрушения дисперсных систем</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2 семестре, 1 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика», «Биология лесных зверей и птиц».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Экология»

### 3 Объем дисциплины 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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

| Вид учебных занятий  | Очная форма | Заочная форма |                   |
|--|-------------|---------------|-------------------|
|  | Семестр 2   | Уст. сессия   | Курс 1. Сессия 1. |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b><br>в том числе: | <b>69</b>   | <b>4</b>      | <b>9</b>          |
| - лекции, час  | 18          | 2             | 4                 |
| в том числе в виде практической подготовки, час                                    | 0           | 0             | 0                 |
| - лабораторные занятия, час  | 34          | 2             | 2                 |
| в том числе в виде практической подготовки, час                                    | 0           | 0             | 0                 |
| - практические занятия, час  | 16          | 0             | 2                 |
| в том числе в виде практической подготовки, час                                    | 0           | 0             | 0                 |
| - зачет с оценкой, час   | 1           | 0             | 1                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся(всего, час)</b><br>в том числе:              | <b>75</b>   | <b>32</b>     | <b>99</b>         |
| -подготовка к лабораторным занятиям, час   | 30          | 20            | 25                |
| -подготовка к практическим занятиям, час   | 20          | 0             | 25                |
| - выполнение контрольных работ, час  | 15          | 12            | 39                |
| - подготовка к зачету с оценкой, час   | 10          | 0             | 10                |
| <b>Общая трудоемкость час</b>  | <b>144</b>  | <b>36</b>     | <b>108</b>        |
| <b>з.е.</b>  | <b>4</b>    | <b>1</b>      | <b>3</b>          |

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № темы | Раздел дисциплины                                   | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость |          |             |          |                |          |                  |           |                |            |
|--------|---|--|----------|-------------|----------|----------------|----------|------------------|-----------|----------------|------------|
|        |   | лекции   |          | лаб. работы |          | практ. занятия |          | всего ауд. часов |           | самост. работа |            |
|        |   | очно   | заочно   | очно        | заочно   | очно           | заочно   | очно             | заочно    | очно           | заочно     |
| 1      | Понятия и законы стехиометрии                       | 1  | 0,5      | 6           | 1        | 2              | -        | 9                | 1,5       | 5              | 9          |
| 2      | Строение вещества                                   | 1  | -        | -           | -        | 1              | -        | 2                | -         | 5              | 10         |
| 3      | Основы химической термодинамики и кинетики          | 2  | -        | 2           | -        | 1              | -        | 5                | -         | 5              | 9          |
| 4      | Дисперсные системы. Растворы                        | 2  | 0,5      | 4           | 0,5      | 1              | 0,5      | 7                | 1,75      | 5              | 10         |
| 5      | Электрохимические процессы                          | 2  | 0,5      | 2           | 0,5      | 1              | -        | 5                | 0,25      | 5              | 9          |
| 6      | Окислительно-восстановительные реакции              | 2  | 0,5      | 4           | 0,5      | 1              | 0,5      | 7                | 1,25      | 5              | 10         |
| 7      | Теория химического строения Бутлерова. Углеводороды | 1  | 0,5      | 2           | 0,5      | 2              | 0,5      | 5                | 1,75      | 10             | 10         |
| 8      | Алканы, алкены. Типы изомерии                       | 1  | 0,5      | 4           | 0,5      | 1              | 0,5      | 6                | 1,25      | 5              | 10         |
| 9      | Алкины. Химические свойства                         | 1  | 0,5      | 2           | 0,5      | 1              | -        | 4                | 0,25      | 5              | 9          |
| 10     | Спирты  | 1  | 0,5      | 3           | -        | 1              | -        | 5                | 0,25      | 5              | 9          |
| 11     | Альдегиды и кетоны                                  | 1  | 0,5      | 1           | -        | 1              | -        | 3                | 0,25      | 5              | 9          |
| 12     | Карбоновые кислоты                                  | 1  | 0,5      | 1           | -        | 1              | -        | 3                | 0,5       | 5              | 9          |
| 13     | Углеводы. Оптическая изомерия                       | 1  | 0,5      | 1           | -        | 1              | -        | 3                | 0,5       | 5              | 9          |
| 14     | Амины, аминокислоты. Терпены                        | 1  | 0,5      | 2           | -        | 1              | -        | 4                | 0,5       | 5              | 9          |
|        | <b>Итого</b>  | <b>18</b>  | <b>6</b> | <b>34</b>   | <b>4</b> | <b>16</b>      | <b>2</b> | <b>68</b>        | <b>10</b> | <b>75</b>      | <b>131</b> |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №        | Содержание раздела (темы) дисциплины           | Время, ак.час (очно/заочно) |        |
|----------|--|-----------------------------|--------|
|          |  | очно                        | заочно |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Понятия и законы стехиометрии</b> |                             |        |
|          | <i>Лекции</i>                                  |                             |        |

|                            |  |     |      |
|----------------------------|--|-----|------|
| 1.1                        | Основные понятия и законы химии.   | 0,5 | 0,25 |
| 1.2                        | Теория электролитической диссоциации.  | 0,5 | 0,25 |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |     |      |
| 1.3                        | Реакции ионного обмена. Свойства амфотерных гидроксидов.                         | 1   | 0,5  |
| 1.4                        | Основные классы неорганических соединений.                                       | 0,5 | 0,25 |
| 1.5                        | Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.                             | 0,5 | 0,25 |
| <i>Практические работы</i> |  |     |      |
| 1.6                        | Теория электролитической диссоциации.  | 1   | -    |
| <b>2</b>                   | <b>Раздел 2. Строение вещества</b>   |     |      |
| <i>Лекции</i>              |  |     |      |
| 2.1                        | Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева                   | 0,5 | -    |
| 2.2                        | Химическая связь и строение молекул.   | 0,5 | -    |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |     |      |
| 2.3                        | Строение вещества  | 1   | -    |
| <i>Практические работы</i> |  |     |      |
| 2.4                        | Периодическая система элементов Д.И.Менделеева                                   | 1   | -    |
| <b>3</b>                   | <b>Раздел 3. Основы химической термодинамики и кинетики</b>                      |     |      |
| <i>Лекции</i>              |  |     |      |
| 3.1                        | Энергетика химических процессов. Термохимия.                                     | 1   | -    |
| 3.2                        | Химическая кинетика.   | 0,5 | -    |
| 3.3                        | Химическое равновесие.   | 0,5 | -    |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |     |      |
| 3.4                        | Скорость химических реакций  | 2   | -    |
| <i>Практические работы</i> |  |     |      |
| 3.5                        | Энергетика химических процессов. Термохимия.                                     | 1   | -    |
| <b>4</b>                   | <b>Раздел 4. Дисперсные системы. Растворы</b>                                    |     |      |
| <i>Лекции</i>              |  |     |      |
| 4.1                        | Дисперсные системы и растворы неэлектролитов.                                    | 0,5 | 0,5  |
| 4.2                        | Теория электролитической диссоциации.  | 0,5 | -    |
| 4.3                        | Способы выражения концентрации растворов. Водородный показатель. Гидролиз солей. | 1   | -    |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |     |      |
| 4.4                        | Способы выражения концентрации растворов.  | 2   | 0,5  |
| 4.5                        | Водородный показатель.   | 1   | -    |
| 4.6                        | Гидролиз солей.  | 2   | -    |
| <i>Практические работы</i> |  |     |      |
| 4.7                        | Способы выражения концентрации растворов   | 2   | 0,5  |
| <b>5</b>                   | <b>Раздел 5. Электрохимические процессы</b>                                      |     |      |
| <i>Лекции</i>              |  |     |      |
| 5.1                        | Химические источники тока. Аккумуляторы  | 0,5 | -    |
| 5.2                        | Электролиз.  | 0,5 | 0,5  |
| 5.3                        | Коррозия металлов.   | 0,5 | -    |
| 5.4                        | Методы защиты от коррозии.   | 0,5 | -    |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |     |      |
| 5.5                        | Электролиз.  | 2   | 0,5  |
| 5.6                        | Коррозия металлов.   | 1   | -    |
| 5.7                        | Химические источники тока. Аккумуляторы  | 1   | -    |
| <i>Практические работы</i> |  |     |      |

|                            |  |      |      |
|----------------------------|--|------|------|
| 5.8                        | Коррозия металлов.   | 2    | -    |
| <b>6</b>                   | <b>Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции</b>        |      |      |
| <i>Лекции</i>              |  |      |      |
| 6.1                        | Составление уравнений ОВР.                                     | 1    | 0,5  |
| 6.2                        | Метод электронного баланса.                                    | 1    | 0,5  |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |      |      |
| 6.3                        | Влияние среды на характер протекания реакций                   | 2    | 0,5  |
| 6.4                        | Составление уравнений ОВР.                                     | 2    | 0,5  |
| <i>Практические работы</i> |  |      |      |
| 6.5                        | Метод электронного баланса.                                    | 1    | 0,5  |
| <b>7</b>                   | <b>Раздел 7. Теория химического строения Бутлерова.</b>        |      |      |
| <i>Лекции</i>              |  |      |      |
| 7.1                        | Основные положения теории химического строения.                | 0,5  | 0,25 |
| 7.2                        | Классификация органических соединений.                         | 0,5  | 0,25 |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |      |      |
| 7.3                        | Основные классы органических соединений. Функциональные группы | 1    | 0,25 |
| 7.4                        | Алкины. Химические свойства                                    | 1    | 0,25 |
| <i>Практические работы</i> |  |      |      |
| 7.5                        | Классификация органических соединений                          | 1    | 0,5  |
| <b>8</b>                   | <b>Раздел 8. Алканы, алкены. Типы изомерии</b>                 |      |      |
| <i>Лекции</i>              |  |      |      |
| 8.1                        | Алканы   | 0,5  | 0,25 |
| 8.2                        | Алкены   | 0,25 | -    |
| 8.3                        | Типы изомерии  | 0,25 | 0,25 |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |      |      |
| 8.4                        | Алканы. Алкены. Химические свойства                            | 1    | 0,5  |
| 8.5                        | Типы гибридизации  | 0,5  | -    |
| 8.6                        | Типы связи органических соединений                             | 0,5  | -    |
| <i>Практические работы</i> |  |      |      |
| 8.7                        | Типы изомерии  | 1    | 0,5  |
| <b>9</b>                   | <b>Раздел 9. Алкины.</b>                                       |      |      |
| <i>Лекции</i>              |  |      |      |
| 9.1                        | Алкины. Химические свойства                                    | 1    | 0,5  |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |      |      |
| 9.2                        | Химические свойства алкинов                                    | 2    | 0,5  |
| <i>Практические работы</i> |  |      |      |
| 9.3                        | Алкины. Химические свойства                                    | 1    | -    |
| <b>10</b>                  | <b>Раздел 10. Спирты</b>                                       |      |      |
| <i>Лекции</i>              |  |      |      |
| 10.1                       | Спирты   | 1    | 0,5  |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |      |      |
| 10.2                       | Химические свойства спиртов                                    | 2    | -    |
| <i>Практические работы</i> |  |      |      |
| 10.3                       | Спирты   | 1    | -    |
| <b>11</b>                  | <b>Раздел 11. Альдегиды и кетоны</b>                           |      |      |
| <i>Лекции</i>              |  |      |      |
| 11.1                       | Альдегиды  | 0,5  | 0,25 |
| 11.2                       | Кетоны   | 0,5  | 0,25 |
| <i>Лабораторные работы</i> |  |      |      |

|                             |   |   |     |
|-----------------------------|---|---|-----|
| 11.3                        | Химические свойства альдегидов и кетонов                          | 2 | -   |
| <i>Практические работы</i>  |   |   |     |
| 11.4                        | Альдегиды и кетоны  | 1 | -   |
| <b>12</b>                   | <b>Раздел 12. Карбоновые кислоты</b>                              |   |     |
| <i>Лекции</i>               |   |   |     |
| 12.1                        | Карбоновые кислоты  | 1 | 0,5 |
| <i>Лабораторные работы</i>  |   |   |     |
| 12.2                        | Химические свойства карбоновых кислот                             | 2 | -   |
| <i>Практические работы</i>  |   |   |     |
| 12.3                        | Карбоновые кислоты  | 1 | -   |
| <b>13</b>                   | <b>Раздел 13. Углеводы. Оптическая изомерия</b>                   |   |     |
| <i>Лекции</i>               |   |   |     |
| 13.1                        | Моносахариды. Оптическая изомерия                                 | 1 | 0,5 |
| <i>Лабораторные занятия</i> |   |   |     |
| 13.2                        | Химические свойства моносахаридов. Дисахариды. Целлюлоза. Крахмал | 2 | -   |
| <i>Практические работы</i>  |   |   |     |
| 13.3                        | Углеводы  | 1 | -   |
| <b>14</b>                   | <b>Раздел 14. Амины. Аминокислоты. Терпены</b>                    |   |     |
| <i>Лекция</i>               |   |   |     |
| 14.1                        | Амины. Аминокислоты. Терпены                                      | 1 | 0,5 |
| <i>Лабораторные работы</i>  |   |   |     |
| 14.2                        | Химические свойства аминов и аминокислот                          | 2 | -   |
| <i>Практические работы</i>  |   |   |     |
| 14.3                        | Аминокислоты  | 1 | -   |

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Сборник задач и лабораторных работ по химии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов ИМ и ТС/ составители Халиуллина З.М., Хабибуллин И.Г., Ахметзянов Р.Р.; Каз.гос.аграр.ун-т. – Казань, 2009, - 60с.
2. Практикум по общей химии для самостоятельной работы. Часть 1 (для студентов ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Фаизов Т.Х., Ахметзянова Р.Р. Изд-во КазГАУ 2012 г., -64с.
3. Рабочая тетрадь по химии. Для студентов ИМ и ТС направлениям подготовки «Агроинженерия», «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов». Составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во КазГАУ 2014 г., -32с.
4. Практикум по химии (часть 3) Для студентов факультета лесного хозяйства и экологии по направлениям подготовки 35.03.01 «Лесное дело», 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ2014 г., -32с.

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Химия»

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин – 3-е изд. испр., М.: Дрофа, 2005. – 592с.
2. Смартыгин, С.Н. Неорганическая химия: учебное пособие для – самостоятельной работы студентов / Н.Л.Багнавец, И.В.Дайдакова – М.: Изд. РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008. – 262с.
3. Князев, Д.А. Лабораторный практикум по неорганической химии / З.Е. Дейкова, Г.Д.Клинский, С.Н. Смартыгин М.: Изд. МСХА., 2004. – 89 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров/Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 18-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2012. – 898 с. – Серия: Бакалавр
5. Гранберг И.И. Органическая химия: Учебных для вузов, обуч. агр. спец. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2001.-559с.,ил.

### **б) дополнительная литература**

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2002. – 386с.
2. Карапетьянц, М.Х., Общая и неорганическая химия: Н.С.Ахметов, С.И. Дракин. – М.: Химия, 2001. – 431 с.
3. Князев, Д.А. Неорганическая химия / Д.А. Князев, С.Н.Смартыгин // Учебник / Москва, Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (4-е изд.). - 2016. [Электронная библиотека КазГАУ].
4. Коровин, Н.В. Общая химия. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин// Москва. - Сер. Высшее профессиональное образование (13-е изд., перераб. и доп.). – 2011. - [Электронная библиотека КазГАУ].
5. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / [Адамсон Б. И. и др.]; под ред. Н. В. Коровина. Москва, (Изд. 4-е, перераб.). - 2008. - [Электронная библиотека КазГАУ].

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

1. Химия онлайн <https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/belki/ximicheskie-svoystva-belkov.html?ysclid=lgxnrgp4s4765973370&amp;=1#top>
2. Химические уравнения онлайн <https://chemequations.com/ru/?s=%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4+%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F++%3B%E2%80%9D%40%2C%29+%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0&ref=input>
3. Веб – элементы [www.webelements.com](http://www.webelements.com)
4. Химик [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
5. [yandex.ru](http://yandex.ru)
6. [rambler.ru](http://rambler.ru)
7. [google.ru](http://google.ru)

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по са-

мостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

#### Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Сборник задач и лабораторных работ по химии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов ИМ и ТС/ составители Халиуллина З.М., Хабибуллин И.Г., Ахметзянов Р.Р.; Каз.гос.аграр.ун-т. – Казань, 2009, - 60 с.
2. Практикум по общей химии для самостоятельной работы. Часть 1 (для студентов ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Фаизов Т.Х., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2012 г., -64 с.
3. Рабочая тетрадь по химии. Для студентов ИМ и ТС направлениям подготовки «Агроинженерия», «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов». Составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2014 г., - 32с.
4. Практикум по химии (часть 3) Для студентов факультета лесного хозяйства и экологии по направлениям подготовки 35.03.01 «Лесное дело», 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2016 г., - 60с.

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

| Форма проведения занятия           | Используемые информационные технологии                                    | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения  |
|------------------------------------|---|---|--|
| Лекционный курс                    | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет   | 1. ChemicSoft<br>2. Chemica Predictor v3.0<br>3. Crocodile Chemistry 1,5<br>4. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 2;<br>5. Microsoft Office WORD 2003;<br>6. Microsoft Office Excel 2003<br>7. InternetExplorer;<br>8. MathsoftMathcad 12 |
| Практические и лабораторные работы | Мультимедийные технологии   | нет   | LMSMoodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда общения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»  |
| Самостоятельная работа             | -   |   |  |

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Лекции                              | № 223 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.   |
| Лабораторные и практические занятия | № 206,207 Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, наглядные учебные плакаты и справочники; Вытяжные шкафы, штативы, треноги, газовые горелки, центрифуги, тигельные щипцы, керамические треугольники, шпатели, сушильные шкафы, фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 50 мл; мерные цилиндры, вместимостью 250, 100,50 и 10 мл; индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус);стеклянные палочки, стеклянные и пластиковые пробирки; бюретки вместимостью 25 мл; промы- |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | валки, мерные колбы вместимостью 50 мл; спиртовые термометры 0-100С; электронные технические весы “Ohaus”; рН-метры «Экотест-2000», химические реактивы.  |
| Самостоятельная работа | № 518 Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна. |