

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.05.2024 17:12:56  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Н.С. Захаров

« 31 » 01 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                |   |
|----------------|---|
| дисциплина     | Химия   |
| специальность  | 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства                |
| специализация  | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование |
| квалификация   | инженер   |
| программа      | специалитет   |
| Форма обучения | очная 5 лет   |
| Курс           | 1   |
| Семестр        | 1   |

Аудиторные занятия 34 часа, в т.ч.:

Лекции – 17

Практические занятия – не предусмотрено

Лабораторные занятия – 17

Самостоятельная работа – 38

Курсовая работа – не предусмотрено

Расчётно-графическая работа – не предусмотрено

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – 1 семестр

Экзамен – -

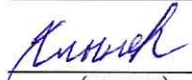
Общая трудоемкость 72 часа/2 зач.ед

Тюмень 2020


Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства** (квалификация «инженер») утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. N 1022

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Общей и физической химии»:

ПРОТОКОЛ № 1 от «31» 08 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой  Хлынова Н.М.  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  Т.М. Мадьяров  
(подпись)

«31» 08 2020 г.

Разработчик:

Е.В. Корешкова, к.т.н. доцент, кафедры Общей и физической химии /

  
(подпись)

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины:

приобретение обучающимися знаний о строении и свойствах веществ, теоретических основах и общих закономерностях протекания химических и электрохимических реакций.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ;
- научить обучающихся предсказывать возможность и направление протекания химических реакций;
- устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами, пользоваться современной химической терминологией;
- привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части Б1 ОПОП ВО. Для освоения программы по дисциплине «Химия» обучающийся должен иметь базовое среднее (полное) общее образование или среднее техническое образование.

Знания по дисциплине «Химия» необходимы обучающимся данной специальности для усвоения материала по следующим дисциплинам: Безопасность жизнедеятельности; Строительные материалы и строительное производство; Технология машиностроения и термическая обработка металлов; Топливо и смазочные материалы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

| Номер / индекс компетенции        | Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)       | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны  |   |  |
|-----------------------------------|--|--|---|--|
|                                   |  | знать  | уметь   | владеть  |
| <b>Общекультурные компетенции</b> |  |  |   |  |
| ОК-1                              | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу                           | основные термины и понятия логики, комбинаторики, принципы и методики системного подхода при получении, обобщении и анализе информации | воспринимать, обобщать и анализировать информацию, строить прогнозные схемы и планы; количественно оценивать вероятность развития событий | навыками самостоятельного построения логических схем и моделей для описания реальных конструкций и процессов с оценкой надежности получаемых прогнозов |
| ОК-7                              | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | критерии оценки творческого потенциала; сущность и значение информации в его развитии  | совершенствовать и развивать свой творческий потенциал  | навыками использования самостоятельно приобретенных новых знаний по развитию творческого потенциала  |

### **Содержание дисциплины**

## Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины               | Содержание раздела дисциплины   |
|-------|---|---|
| 1     | Введение.<br>Строение вещества                | <p><u>Определение химии как естественной науки.</u> Предмет и задачи химии. Место химии в ряду фундаментальных наук. Значение химии как производительной силы общества в формировании естественнонаучного мышления, в изучении природы. Основные химические понятия.</p> <p><u>Строение атома.</u> Современная теория строения атома. Взаимосвязь положения элемента в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и состава атома. Электронная оболочка атома. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Порядок заполнения электронами энергетических уровней, подуровней, орбиталей. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Хунда. Структура Периодической системы элементов Д.И. Менделеева с точки зрения современной теории строения атома. Зависимость свойств элементов (орбитальный радиус атома, энергия ионизации, средство к электрону, электроотрицательность) от электронной структуры их атомов.</p> <p><u>Строение молекулы.</u> Типы химических связей в молекуле. Параметры химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, полярность). Полярность молекул. Ионная связь. Свойства ионной связи. Металлическая связь. Свойства металлической связи.</p> <p><u>Агрегатное состояние вещества.</u> Газообразное состояние вещества (пар). Жидкое состояние вещества (жидкости). Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. Взаимосвязь типа межмолекулярной связи и температуры кипения жидкости. Твёрдое состояние вещества (твёрдые тела). Кристаллическое состояние. Классификация кристаллов. Аморфное состояние.</p> |
| 2     | Основные закономерности химических процессов  | <p><u>Термодинамика химических процессов.</u> Понятие термодинамическая система. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Стандартные условия термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия образования вещества. Энтальпия реакции. Эндо- и экзотермические реакции. Энтропия вещества. Энтропия реакции. II закон термодинамики. Энергия Гиббса образования вещества. Энергия Гиббса реакции. Направленность химических процессов.</p> <p><u>Кинетика химических процессов.</u> Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ. Зависимость скорости от температуры. Катализ.</p> <p><u>Химическое равновесие.</u> Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</p>   |
| 3     | Растворы. Свойства растворов                  | <p><u>Растворы. Жидкие растворы. Энтальпия растворения.</u> Сольваты (гидраты). Состав растворов. Методы выражения состава растворов. Идеальный раствор. Свойства идеальных растворов. Давление насыщенного пара над раствором. Температура кипения и замерзания растворов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации соединений с ионной и полярной ковалентной связью. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Диссоциация солей, кислот и оснований. Электролитическая диссоциация воды. Нейтральная, кислая и основная среды. Водородный показатель (рН). Индикаторы.</p>  |
| 4     | Электрохимические процессы. Свойства металлов | <p>Определение и классификация электрохимических процессов. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Уравнение Нернста. Равновесие на границе металл–раствор. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии. Свойства металлов.</p>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 5 | Коллоидные и дисперсные системы                             | <u>Дисперсность и дисперсные системы.</u> Классификация дисперсных систем. Суспензии и эмульсии. Классификация коллоидных систем. Гели и золи. Мицеллы, их образование и строение. Критическая концентрация мицеллообразования. Оптические и электрические свойства коллоидных систем. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коллоидные системы в природе.   |
| 6 | Органические соединения и полимерные материалы              | <u>Особенности органических соединений.</u> Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Классификация органических соединений. Углеводороды. Ароматические углеводороды. Производные углеводородов. Спирты. Кислоты. Альдегиды. Кетоны. Эфиры.<br><u>Органические и неорганические полимеры.</u> Методы получения полимеров. Строение полимеров. Применение полимеров. Пластмассы, волокна, пленки (органические стекла), каучуки (резины), лаки, клеи, и композиционные материалы (композиты). |
| 7 | Химическая идентификация, основы физико-химического анализа | Химическая идентификация веществ. Качественный химический анализ. Количественный анализ. Химические методы анализа. Физико-химические методы и физические методы.   |

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Таблица 3

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин        | № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком) |   |   |   |   |   |   |
|-------|--|---|---|---|---|---|---|---|
|       |  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1     | Безопасность жизнедеятельности                             | +   | + | + | + | + | + | + |
| 2     | Строительные материалы и строительное производство         | +   | + | + | + | + | + | + |
| 3     | Технология машиностроения и термическая обработка металлов | +   | + | + | + | + | + | + |
| 4     | Топливо и смазочные материалы                              | +   | + | + | + | + | + | + |

**Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий**

Таблица 4

| № п/п  | Наименование разделов дисциплины                            | Лекц., час. | Практ. зан., час | Лаб. зан., час. | Семинары, час. | Самостоятельная работа, час. | Всего, час. |
|--------|---|-------------|------------------|-----------------|----------------|------------------------------|-------------|
| 1      | Введение.<br>Строение вещества                              | 2           | –                | 2               | –              | 5                            | 9           |
| 2      | Основные закономерности химических процессов                | 3           | –                | 4               | –              | 6                            | 13          |
| 3      | Растворы. Свойства растворов                                | 3           | –                | 4               | –              | 5                            | 12          |
| 4      | Электрохимические процессы.<br>Свойства металлов            | 3           | –                | 7               | –              | 5                            | 15          |
| 5      | Коллоидные и дисперсные системы                             | 1           | –                | –               | –              | 6                            | 7           |
| 6      | Органические соединения и полимерные материалы              | 3           | –                | –               | –              | 5                            | 8           |
| 7      | Химическая идентификация, основы физико-химического анализа | 2           | –                | –               | –              | 6                            | 8           |
| Итого: |   | 17          | –                | 17              | –              | 38                           | 72          |

**Перечень тем лекционных занятий**

Таблица 5

| № раздела | № темы | Темы лекционных занятий                             | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-----------|--------|---|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 1         | 1      | Строение атома                                      | 1                   | ОК-1<br>ОК-7            | лекция-визуализация |
|           | 2      | Строение молекулы                                   | 1                   |                         | лекция-визуализация |
| 2         | 3      | Термодинамика химических процессов                  | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 4      | Кинетика химических процессов                       | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 5      | Химическое равновесие                               | 1                   |                         | лекция-визуализация |
| 3         | 6      | Растворы. Состав растворов                          | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 7      | Растворы электролитов                               | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 8      | Диссоциация воды. Гидролиз солей                    | 1                   |                         | лекция-визуализация |
| 4         | 9      | Электрохимические процессы, гальванические элементы | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 10     | Электролиз расплавов и водных растворов             | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 11     | Металлы. Свойства металлов. Коррозия металлов       | 1                   |                         | лекция-визуализация |
| 5         | 12     | Коллоидные и дисперсные системы                     | 1                   |                         | лекция-визуализация |
| 6         | 13     | Теория химического строения органических соединений | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 14     | Классификация органических соединений               | 1                   |                         | лекция-визуализация |
|           | 15     | Органические и неорганические полимеры              | 1                   |                         | лекция-визуализация |
| 7         | 16     | Химическая идентификация веществ                    | 0,5                 |                         | лекция-визуализация |
|           | 17     | Качественный и количественный химический анализ     | 0,5                 |                         |                     |
|           | 18     | Химические методы анализа                           | 0,5                 |                         |                     |
|           | 19     | Физико-химические методы и физические методы        | 0,5                 |                         |                     |
| Всего     |        |   | 17                  |                         |                     |

**Перечень тем лабораторных работ**

Таблица 6

| № п/п | № темы | Темы лабораторных работ                        | Трудоемкость, час. | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-------|--------|--|--------------------|-------------------------|---------------------|
| 1     | 2      | 3  | 4                  | 5                       | 6                   |
| 1     | 1,2    | Классы неорганических соединений. Типы реакций | 2                  | ОК-1<br>ОК-7            | лабораторная работа |
| 2     | 3-5    | Тепловые эффекты химических процессов          | 2                  |                         | лабораторная работа |
| 3     | 3-5    | Химическая кинетика и равновесие               | 2                  |                         | лабораторная работа |
| 4     | 6-8    | Реакции ионного обмена                         | 2                  |                         | лабораторная работа |
| 5     | 6-8    | Гидролиз солей                                 | 2                  |                         | лабораторная работа |
| 6     | 9-11   | Окислительно-восстановительные реакции         | 2                  |                         | лабораторная работа |
| 7     | 9-11   | Гальванический элемент.                        | 2                  |                         | лабораторная        |

|       |      |                              |    |  |                     |
|-------|------|------------------------------|----|--|---------------------|
|       |      | Химическая коррозия металлов |    |  | работа              |
| 8     | 9-11 | Электролиз растворов солей   | 2  |  | лабораторная работа |
| 9     | 9-11 | Свойства металлов            | 1  |  | лабораторная работа |
| Всего |      |                              | 17 |  |                     |

**Перечень тем самостоятельной работы**

Таблица 7

| № п/п | № раз-дела | Наименование темы   | Трудо-емкость (часы) | Виды контроля   | Формируемые компетенции |
|-------|------------|---|----------------------|---|-------------------------|
| 1     | 1          | Подготовка к теме: строение вещества, важнейшие классы неорганических соединений  | 5                    | Тест, отчет по лабораторной работе                              | ОК-1<br>ОК-7            |
| 2     | 2          | Подготовка к теме: энергетика химических процессов, кинетика и равновесие   | 6                    | Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий |                         |
| 3     | 3          | Подготовка к теме: растворы, реакции ионного обмена, реакции гидролиза, ОВР   | 5                    | Тест, отчет по лабораторной работе                              |                         |
| 4     | 4          | Подготовка к теме: электрохимические процессы, гальванический элемент, электролиз солей, коррозия металлов, свойства металлов | 5                    | Тест, отчет по лабораторной работе                              |                         |
| 5     | 5          | Подготовка к теме: дисперсные систем  | 6                    | Отчет по лабораторной работе, устная защита                     |                         |
| 6     | 6          | Подготовка к теме: свойства органических соединений, ВМС  | 5                    | Тест, отчет по лабораторной работе                              |                         |
| 7     | 7          | Подготовка к теме: методы количественного и качественного анализа   | 6                    | Отчет по лабораторной работе, устная защита                     |                         |
| Всего |            |   | 38                   |   |                         |

**Тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом

**Оценка результатов освоения учебной дисциплины**  
**Рейтинговая система оценки по курсу «Химия»**  
 для обучающихся 1 курса  
 специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
 специализация – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и  
 оборудование  
 на 1 семестр

Таблица 8

|   | Текущий контроль                      |                                       |                                       | Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)   |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Очная форма обучения с применением дистанционных технологий | 1-я текущая аттестация<br>0-30 баллов | 2-я текущая аттестация<br>0-30 баллов | 3-я текущая аттестация<br>0-40 баллов | не проводится<br>(для обучающихся, набравших более 61 балла по результатам текущего контроля)   |
|   | 100 баллов                            |                                       |                                       | проводится<br><i>0-100 баллов</i><br>(для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы, набранные в течение учебного семестра аннулируются) |

Таблица 9

| №                                  | Виды контрольных мероприятий текущего контроля  | Баллы |
|------------------------------------|---|-------|
| 1                                  | Лабораторная работа - Классы неорганических соединений. Типы реакций  | 0-2   |
| 2                                  | Лабораторная работа - Тепловые эффекты химических процессов   | 0-2   |
| 3                                  | Лабораторная работа - Химическая кинетика и равновесие  | 0-2   |
| 4                                  | Индивидуальное задание:<br>а) Классы неорганических соединений<br>б) Химическая связь. Строение вещества. Гибридизация атомных орбиталей. | 0-10  |
| 5                                  | Тестирование – Классы неорганических соединений и строение вещества   | 0-14  |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию |   | 0-30  |
| 6                                  | Лабораторная работа - Реакции ионного обмена  | 0-2   |
| 7                                  | Лабораторная работа - Гидролиз солей  | 0-2   |
| 8                                  | Лабораторная работа – Окислительно-восстановительные реакции  | 0-2   |
| 9                                  | Аудиторная самостоятельная работа – Термодинамика химических процессов  | 0-5   |
| 10                                 | Индивидуальное задание: – Способы выражения состава растворов. Свойства растворов   | 0-5   |
| 11                                 | Тестирование – Растворы   | 0-14  |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию |   | 0-30  |
| 12                                 | Лабораторная работа - Гальванический элемент. Химическая коррозия металлов  | 0-2   |
| 13                                 | Лабораторная работа - Электролиз растворов солей  | 0-2   |
| 14                                 | Лабораторная работа - Свойства металлов   | 0-2   |
| 15                                 | Аудиторная самостоятельная работа по теме – Электрохимические процессы  | 0-14  |
| 16                                 | Тестирование – Электрохимические процессы   | 0-20  |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию |   | 0-40  |
| ВСЕГО                              |   | 0-100 |
| 17                                 | Тест для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля   | 0-100 |



**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина «Химия»

очная: 1 курс 1 семестр

Кафедра общей и физической химии

Код, специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

специализация – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

**1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Таблица 10

| Код УЦ ОПОП | Наименование блоков дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом | Название литературы, автор, издательство   | Год издания | Наличие грифа | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Электронный вариант |
|-------------|---|--|-------------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|---------------------|
| 1           | 2   | 3  | 4           | 5             | 6                        | 7  | 8   | 9              | 10                  |
| Б1.Б.13     | Химия   | Севастьянова, Галина Константиновна. Общая химия [Текст] : курс лекций : учебное пособие. Ч. 1 / Г. К. Севастьянова, Т. М. Карнаухова ; ТИУ. - 3-е изд., испр. и доп. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 234 с.   | 2017        | -             | 24+ЭР*                   | 24   | 100                                       | БИК            | +                   |
|             |   | Химия : методические рекомендации по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / ТИУ ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 27 с. | 2020        | -             | ЭР*                      | 24   | 100                                       | БИК            | +                   |
|             |   | Химия : методические рекомендации по лабораторным занятиям для обучающихся специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / ТИУ ; сост. Е. В. Корешкова. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 30 с.      | 2020        | -             | ЭР*                      | 24   | 100                                       | БИК            | +                   |

\*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Таблица 11

| Учебная литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы | Вид занятий | Вид издания | Способ обновления учебных изданий | Планируемый год издания |
|---|---|-------------|-------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1                                       | 2   | 3           | 4           | 5                                 | 6                       |
|   |   |             |             |                                   |                         |
|   |   |             |             |                                   |                         |

Руководитель ОП *Т.М. Мадьяров* Т.М. Мадьяров  
«31» 08 2020 г.

Директор БИК *Д.Х. Каюкова* Д.Х. Каюкова  
«31» 08 2020 г.



**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы,  
электронные каталоги**

Наличие возможности доступа всех обучающихся к фондам учебно-методической документации, в том числе доступа к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых договоров с правообладателями<sup>^</sup>

- ЭБС «Издательства Лань» <https://e.lanbook.com> ;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) ;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru>;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks» <http://iprbooks.ru>;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru> ;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) <http://bibl.rusoil.net> ;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) <http://lib.ugtu.net/books>;
- ЭБС «Перспект» <http://ebs.prospekt.org>;
- ЭБС «Консультант студент» <http://studentlibrary.ru>

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Лицензионное программное обеспечение**

Таблица 12

|   |  |
|---|--|
| Microsoft Windows   | Операционная система. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020   |
| Microsoft Office Professional Plus  | Офисный пакет. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020  |
| Справочно-правовая система "ГАРАНТ-Максимум аэро, ГАРАНТ-Классик+аэро. База знаний правового консалтинга" | Справочно-правовая система. Договор на информационное сопровождение №2735-18 от 31.08.2018 до 30.08.2019. Договор на информационное сопровождение №5203-19 от 16.09.2019 до 15.09.2020 |
| Компас 3D LT V12  | САПР базового уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений  |
| Autocad 2019  | САПР верхнего уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N564-86115117/001K1 до 07.12.2021  |

**Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины**

Таблица 13

| Наименование             | Кол-во | Значение  |
|--------------------------|--------|---|
| Стол лабораторный        | 6      | Проведение лабораторных работ                   |
| Штатив лабораторный      | 6      | Проведение лабораторных работ                   |
| Шкаф сушильный           | 1      | Определение влажности веществ                   |
| Выпрямитель              | 3      | Получение постоянного тока                      |
| Иономер рН-метр          | 1      | Определение рН                                  |
| Мешалка магнитная        | 3      | Приготовление растворов малорастворимых веществ |
| Источники электропитания | 3      | Проведение лабораторных работ по электрохимии   |

|                    |   |                                 |
|--------------------|---|---------------------------------|
| Весы аналитические | 1 | Взвешивание веществ             |
| Вискозиметр        | 3 | Определение вязкости жидкости   |
| Шкаф вытяжной      | 1 | Проведение опытов               |
| Набор ареометров   | 1 | Определение плотности жидкостей |
| Набор пробирок     | 6 | Проведение лабораторных работ   |
| Набор бюреток      | 6 | Титрование                      |