

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 03.07.2026 09:19:50  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_  
Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

# Планирование и обработка результатов химического эксперимента

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план s040501-АнХим-26-4.plx  
04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Квалификация **Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

|                         |      |                                                               |
|-------------------------|------|---------------------------------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 108  | Виды контроля в семестрах:<br>зачет 7<br>контрольная работа 7 |
| в том числе:            |      |                                                               |
| аудиторные занятия      | 66,2 |                                                               |
| самостоятельная работа  | 41,8 |                                                               |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>7 (4.1)</b> |      | Итого |      |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|------|-------|------|
| Неделя                                                          | 17 2/6         |      |       |      |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП   | УП    | РП   |
| Лекции                                                          | 32             | 32   | 32    | 32   |
| Практические                                                    | 32             | 32   | 32    | 32   |
| Контактная работа                                               | 2,2            | 2,2  | 2,2   | 2,2  |
| Итого ауд.                                                      | 66,2           | 66,2 | 66,2  | 66,2 |
| Контактная работа                                               | 66,2           | 66,2 | 66,2  | 66,2 |
| Сам. работа                                                     | 41,8           | 41,8 | 41,8  | 41,8 |
| Итого                                                           | 108            | 108  | 108   | 108  |

Программу составил(и):

*д.ф.-м.н, Зав. кафедрой, Ельников Андрей Владимирович*

Рабочая программа дисциплины

**Планирование и обработка результатов химического эксперимента**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01  
Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии**

Зав. кафедрой канд. хим. наук, Таныкова Наталья Геннадьевна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью изучения курса «Планирование и обработка результатов химического эксперимента» является формирование современного физико-химического, математического мировоззрения и навыков самостоятельной работы, необходимых для использования полученных знаний в дальнейшей практической деятельности. Дисциплина основывается на применении методов математической статистики к обработке химической информации. В соответствии с этим, основной целью является ознакомление с фундаментальными знаниями по анализу и обработке результатов экспериментов, проводимых студентами при подготовке курсовых и дипломных проектов, научно-исследовательских разработках, выполнении выпускной квалификационной работы. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.01                                                                                                   |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1              | Информатика                                                                                                  |
| 2.1.2              | Математический анализ                                                                                        |
| 2.1.3              | Органическая химия                                                                                           |
| 2.1.4              | Строение вещества                                                                                            |
| 2.1.5              | Неорганическая химия                                                                                         |
| 2.1.6              | Аналитическая химия                                                                                          |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1              | Производственная практика, преддипломная практика                                                            |
| 2.2.2              | Основы метрологии, стандартизации и сертификации                                                             |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий****ПК-1.2: Выбирает методы исследований для решения поставленных задач НИР химической направленности исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов****ПК-1.3: Осуществляет документальное сопровождение НИР****ПК-1.4: Определяет возможные направления и перспективы развития, практическое применение полученных результатов на основе критического анализа результатов научных исследований****В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.1.1      | принципы выбора и аналитические возможности использования современных методов планирования проведения аналитических экспериментов, способы оценки качества результатов химических и физико-химических методов анализа; способы представления результатов исследований в отчетах и периодической научной печати.                              |
| 3.1.2      | Общетеоретические основы методов оценки качества результатов исследования материального состава вещества и последовательных этапов получения знаний при обработке химической информации                                                                                                                                                      |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.2.1      | использовать различные планы эксперимента и выбирать оптимальный из них, делать теоретические выводы, вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты. Оценивать качество и проводить обработку результатов химического анализа на этапах: наблюдение – анализ данных – синтез – оформление отчета – защита информации. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------|----------------|-------|--------------|------------|------------|
|-------------|-------------------------------------------|----------------|-------|--------------|------------|------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |        |                                                                                                 |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|     | <b>Раздел 1. Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях</b>                                                                                                                                                                                 |   |     |        |                                                                                                 |  |
| 1.1 | Цели, задачи и значение дисциплины «Методы планирования эксперимента» на современном этапе развития науки и техники. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний. Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента. /Лек/       | 7 | 4   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 1.2 | Проверка воспроизводимости опытов. Критерий Кохрена. Вычисление погрешности эксперимента. /Пр/                                                                                                                                                                            | 7 | 4   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                   |  |
| 1.3 | Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/                                                                                                                                                                    | 7 | 6,2 | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.4<br>Л2.5<br>Л2.7Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                           |  |
|     | <b>Раздел 2. Основные понятия и принципы планирования эксперимента.</b>                                                                                                                                                                                                   |   |     |        |                                                                                                 |  |
| 2.1 | Основные понятия теории планирования эксперимента: Объект исследования, виды входных и выходных переменных, факторы, факторное пространство. Опыт. Эксперимент. План эксперимента как совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов. /Лек/ | 7 | 4   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |  |
| 2.2 | Составление ПФП эксперимента, обработка и анализ его результатов. Понятие ПФП, особенности ПФП, натуральные и нормализованные обозначения уровней варьирования переменных факторов, способ построения ПФП для любого числа переменных факторов, свойства ПФП. /Пр/        | 7 | 4   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3 Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                      |  |
| 2.3 | Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/                                                                                                                                                                    | 7 | 8   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.5<br>Л2.7Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                           |  |
|     | <b>Раздел 3. Выбор оптимального плана. Критерии оптимального плана.</b>                                                                                                                                                                                                   |   |     |        |                                                                                                 |  |
| 3.1 | Разновидности планов эксперимента. Основы построения математических моделей планов экспериментов. Критерии оптимальности, связанные с точностью оценок коэффициентов уравнения регрессии. Критерии оптимальности, связанные с точностью получения оценок отклика. /Лек/   | 7 | 6   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                   |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |     |        |                                                                                    |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 3.2 | Составление плана ДФП эксперимента, обработка и анализ его результата. Дробный факторный план. Реплика, существенные переменные, генерирующее соотношение. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7 | 4   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 3.3 | Ортогонализация планов экспериментов. Построение планов близких к оптимальному по нескольким критериям. Характеристики математических моделей планов экспериментов. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 | 7,8 | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.4<br>Л2.5<br>Л2.7Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
|     | <b>Раздел 4. Планы многофакторных экспериментов.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |     |        |                                                                                    |  |
| 4.1 | Полный факторный план (ПФП) и его характеристика. Составление ПФП эксперимента. Организация проведения эксперимента по ПФП, обработка и анализ его результатов. Дробный факторный план (ДФП). ДФП для моделей с взаимодействием. Организация проведения эксперимента по ДФП, обработка и анализ его результатов. Ротatable планирование. Составление плана эксперимента второго порядка, обработка и анализ его результатов. /Лек/ | 7 | 6   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 4.2 | Понятие и планирование эффектов взаимодействия переменных факторов в полнофакторных экспериментах, расчет коэффициентов регрессии при переменных факторах и их взаимодействиях методом наименьших квадратов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                  | 7 | 4   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 4.3 | Составление ПФП эксперимента. Составление ДФП эксперимента. Сравнительная оценка дробных реплик. Разрешающая способность реплики. Многоуровневые факторные планы. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 8   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |  |
|     | <b>Раздел 5. Планы поиска экстремума функции отклика.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |     |        |                                                                                    |  |
| 5.1 | Постановка задачи оптимизации. Методы оптимизации однофакторных объектов. Особенности планирования при оптимизации сложных объектов. Понятие о методах условной оптимизации. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                 | 7 | 6   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 5.2 | Операция смешивания оценок коэффициентов уравнения регрессии. Понятия генерирующих соотношений и определяющих контрастов. Сравнительная оценка дробных реплик. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                | 7 | 8   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |  |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |        |                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 5.3                                                    | Поиск экстремума функции отклика на основании использования метода золотого сечения и чисел Фибоначчи. Особенности оптимизации при наличии нескольких экстремумов. /Ср/                                                                                                                                                                                                                           | 7 | 6   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.4<br>Л2.5<br>Л2.7Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                   |                    |
| <b>Раздел 6. Планирование при выборочном контроле.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |        |                                                                                                 |                    |
| 6.1                                                    | Планы выборочного контроля. Одноступенчатый, двухступенчатый и многоступенчатый планы выборочного контроля. Параметры планов выборочного контроля, правила принятия решения. Адаптация планов выборочного контроля к динамике производства. Ослабленный и усиленный планы выборочного контроля. Усеченный выборочный контроль. Способы и правила корректировки планов выборочного контроля. /Лек/ | 7 | 6   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4                                              |                    |
| 6.2                                                    | Составление плана выборочного контроля. Корректировка плана выборочного контроля. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7 | 8   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.3<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                   |                    |
| 6.3                                                    | Особенности планирования и организации эксперимента при использовании различных методов оптимизации. Принцип последовательного планирования при оптимизации /Ср/                                                                                                                                                                                                                                  | 7 | 5,8 | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.2<br>Л2.4 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4                                  |                    |
| 6.4                                                    | /КонР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7 | 2,2 | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                                   | контрольная работа |
| 6.5                                                    | /Зачёт/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 | 0   | ПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Зачет              |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|  |                     |          |                   |          |
|--|---------------------|----------|-------------------|----------|
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|--|---------------------|----------|-------------------|----------|

|                                         |                                                                                                                                     |                                                                                                            |                                                                                                |          |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Л1.1                                    | Зайдель А.Н.                                                                                                                        | Ошибки измерений физических величин                                                                        | Москва: Лань, 2009, Электронный ресурс                                                         | 1        |
|                                         | Авторы, составители                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                   | Издательство, год                                                                              | Колич-во |
| Л1.2                                    | Волосухин В. А., Тищенко А. И.                                                                                                      | Планирование научного эксперимента: Учебник                                                                | Москва: Издательский Центр РИОИ, 2016, Электронный ресурс                                      | 1        |
| Л1.3                                    | Ниворожкина Л. И., Арженовский С. В., Рудяга А. А., Торопова Н. А., Федосова О. Н., Житников И. В., Трегубова А. А., Федотова Э. А. | Статистические методы анализа данных: Учебник                                                              | Москва: Издательский Центр РИО♦, 2016, Электронный ресурс                                      | 1        |
| Л1.4                                    | Сидняев Н. И.                                                                                                                       | Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Учебник и практикум                       | Москва: Издательство Юрайт, 2019, Электронный ресурс                                           | 1        |
| Л1.5                                    | Смагунова А. Н., Пашкова Г. В., Белых Л. И.                                                                                         | Математическое планирование эксперимента в методических исследованиях аналитической химии: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2018, Электронный ресурс                                                | 1        |
| Л1.6                                    | Вершинин В. И., Перцев Н. В.                                                                                                        | Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие              | Санкт-Петербург: Лань, 2019, Электронный ресурс                                                | 1        |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                     |                                                                                                            |                                                                                                |          |
|                                         | Авторы, составители                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                   | Издательство, год                                                                              | Колич-во |
| Л2.1                                    | Емельянов А.М., Кидяева Н.П., Подолько Е.А., Шпилев Е.М.                                                                            | Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента: учебное пособие                    | Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015, Электронный ресурс   | 1        |
| Л2.2                                    | Александрова О.В., Мацеевич Т.А., Кирьянова Л.В., Соловьев В.Г.                                                                     | Статистические методы решения технологических задач: учебное пособие                                       | Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015, Электронный ресурс | 1        |

|      |                |                                                    |                                                                                                             |   |
|------|----------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Л2.3 | Ленивкина И.А. | Планирование и организация эксперимента: практикум | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный<br>аграрный<br>университет, 2012,<br>Электронный<br>ресурс | 1 |
|------|----------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

|      | Авторы, составители                           | Заглавие                                                                     | Издательство, год                                                                                                                   | Колич-во |
|------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Л2.4 | Шорохова И.С.,<br>Кисляк И.В., Мариев<br>О.С. | Статистические методы анализа: учебное пособие                               | Екатеринбург:<br>Уральский<br>федеральный<br>университет, 2015,<br>Электронный<br>ресурс                                            | 1        |
| Л2.5 | Шпаков П.С., Юнаков<br>Ю.Л.                   | Математическая обработка результатов измерений                               | Красноярск:<br>Сибирский<br>федеральный<br>университет, 2014,<br>Электронный<br>ресурс                                              | 1        |
| Л2.6 | Третьяк Л. Н.,<br>Воробьев А. Л.              | Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Учебное пособие | Москва:<br>Издательство<br>Юрайт, 2019,<br>Электронный<br>ресурс                                                                    | 1        |
| Л2.7 | Ковель А.А.                                   | Инженерные аспекты математического планирования эксперимента: Монография     | Железногорск:<br>ФГБОУ ВО<br>Сибирская<br>пожарно-<br>спасательная<br>академия ГПС<br>МЧС России,<br>2017,<br>Электронный<br>ресурс | 1        |

#### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители                    | Заглавие                                                                                                         | Издательство, год                                                                                                                                      | Колич-во |
|------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ЛЗ.1 | Карманов Ф. И.,<br>Острейковский В. А. | Статистические методы обработки экспериментальных данных: лабораторный практикум с использованием пакета MathCad | Москва: Высшая<br>школа, 2012                                                                                                                          | 50       |
| ЛЗ.2 | Харитонов М. И.,<br>Харитонов А. М.    | Планирование и организация эксперимента: Методические указания                                                   | Санкт-Петербург:<br>Санкт-Петербургский<br>государственный<br>архитектурно-<br>строительный<br>университет, ЭБС<br>АСВ, 2014,<br>Электронный<br>ресурс | 1        |

|      |               |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |   |
|------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ЛЗ.3 | Ермаков А. С. | Планирование и организация эксперимента: Методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению подготовки 221700 «Стандартизация и метрология» | Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014, Электронный ресурс | 1 |
|------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Электронная библиотека учебных материалов по химии <a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a> |
| Э2 | ХиМиК - сайт о химии <a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>                                                               |

|    |                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э3 | Каталог химических ресурсов <a href="http://www.chemport.ru/">http://www.chemport.ru/</a>                |
| Э4 | Российское Хеометрическое Общество <a href="https://www.chemometrics.ru">https://www.chemometrics.ru</a> |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |                                            |
|---------|--------------------------------------------|
| 6.3.1.1 | Пакет прикладных программ Microsoft Office |
|---------|--------------------------------------------|

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| 6.3.2.1 | «Гарант»              |
| 6.3.2.2 | «Консультант плюс»    |
| 6.3.2.3 | «Консультант-регион». |

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.2 | Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры химии, компьютерных классах и научно-исследовательской лаборатории химии нефти ИЕиТН.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.3 | Лаборатории оборудованы горячим и холодным водоснабжением, канализацией, лабораторными столами, вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, посудой, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными аналитическими весами, муфельной печью, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, газовым хроматографом с ПИД, хроматомасс-спектрометром, высокоэффективным жидкостным хроматографом, средствами пожаротушения и первой помощи. |