


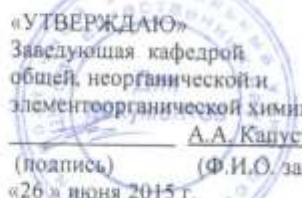


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП Химия


(подпись) А.А. Капустина
(Ф.И.О. рук. ОП)
«26» июня 2015г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой
общей, неорганической и
элементоорганической химии

А.А. Капустина
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«26» июня 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 54 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 36 час. / прак. 0 час. / лаб. 0 час.

в том числе в электронной форме лек. ___ / пр. ___ / лаб. ___ час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену ___ час.

курсовая работа / курсовой проект ___ семестр

зачет 4 семестр

экзамен ___ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г № 210.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Физической и аналитической химии ШЕН протокол № 9 от «05» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой

Физической и аналитической химии ШЕН д.х.н., профессор Кондриков Н.Б.

Составители: к.х.н., доцент Постнова И.В., к.х.н., профессор Соколова Л.И., ассистент Чудовский А.С.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Методология химического эксперимента, его статистическая
обработка и информационное обеспечение»

Дисциплина «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение» предназначена для бакалавров, обучающихся по образовательной программе «Фундаментальная химия». Входит в вариативную часть (обязательные дисциплины) учебного плана Б1.В.ОД.3 Трудоемкость дисциплины 4 зачетных единиц (144 час.). Дисциплина включает 54 часа лекций, 36 часов практических работ и 54 часа самостоятельной работы. Реализуется в 4 семестре.

Цели:

Целями изучения дисциплины «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение» являются:

1. формирование у студентов методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения экспериментальных исследований;

2. научиться использовать методы статистической обработки данных эксперимента для прикладных задач, планирования методологии и проведения химического анализа;

3. изучить соответствующее программное обеспечение, пакеты программ и инструментальные средства, как части метрологического представления методической части анализа;

4. ознакомление студентов с современными информационными технологиями, техническими средствами и программным обеспечением, необходимым для жизни и деятельности в информационном обществе;

5. подготовка к практическому использованию информационных технологий в образовании и при решении практических задач в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Задачи:

1. привитие студентам знаний основ методологии, методов и понятий экспериментального исследования;

2. формирование практических навыков и умений применения научных методов, а также разработки комплексной программы методики проведения научного исследования;

3. воспитание нравственных качеств, привитие этических норм в процессе осуществления научного исследования;

4. знакомство с инновационными подходами к организации научных исследований;

5. развитие способности к самостоятельному обучению новым методам анализа и планирования эксперимента, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

6. научить использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, оценивать качество результатов деятельности;

7. развитие способности ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения, представлять и обрабатывать результаты аналитического определения;

8. оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований с привлечением методов статистической обработки результатов анализа.

Для успешного изучения дисциплины «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

– Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Знает	основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки, основы методологии эксперимента, методы статистических и метрологических расчетов, современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов.
	Умеет	основные естественно научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов
	Владеет	навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки, методов статистической обработки результата эксперимента

		при анализе полученных результатов.
ПК-5 способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	Знает	современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.
	Умеет	обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.
	Владеет	практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.
ПК-6 владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Знает	методы и приемы обработки результатов химического эксперимента, корреляционного и регрессионного анализа, правила представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
	Умеет	с помощью методов математической статистики обрабатывать результаты химического эксперимента и представлять полученные данные в виде кратких отчетов и презентаций.
	Владеет	навыками представления полученных в химическом эксперименте результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
ПК-9 владением навыками расчета основных показателей технологического процесса	Знает	компьютерные технологии и современные методы расчетов основных технических показателей технологического процесса.
	Умеет	обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, полученные в лабораторных исследованиях и технологических процессах.
	Владеет	базовыми компьютерными программами и методами математической статистики при проведении расчетов основных технических показателей технологического процесса.
ОПК-5 способностью к поиску и первичной переработке научной и научно-технической информации	Знает	современные методы и компьютерные технологии для поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации; особенности оформления научных текстов.
	Умеет	проводить поиск и первичную обработку научной, научно-технической и патентной информации.
	Владеет	современными информационными технологиями,

		техническими средствами и программным обеспечением, способностью к поиску и первичной переработке научной и научно-технической информации.
--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение» выполняются практические занятия и осваиваются различные экспериментальные методики. Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, разбор конкретных ситуаций.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(54 час.)

Раздел 1. Методологические основы научного познания (6 час.)

Тема 1. Наука как специфическая форма деятельности (2 час.) С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (2 час.).

Понятие научного знания. Познание - процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию. Практика как отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности. Взаимодействие теоретического, умозрительного и эмпирического уровней развития науки.

Тема 2. Понятие о методе и методологии науки (2 час). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (2 час.).

Методология – учение о методах, принципах и способах научного познания. Общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования. Уровни методологии.

Тема 3. Понятие научной картины мира (2 час.). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (2 час.).

Новая научная картина мира как проблема научного синтеза. Методологическая культура – культура мышления, основанная на методологических знаниях.

Раздел 2. Методы научного познания (6 час.)

Тема 1. Методы научного познания (2 час.) С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (2 час.).

Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частнонаучные, дисциплинарные, междисциплинарные исследования. Три уровня общенаучных методов исследования: методы эмпирических исследований, методы теоретического познания, общелогические методы. Методы эмпирического исследования: наблюдение, сравнение, описание, измерение, эксперимент. Методы теоретического познания: формализация, аксиоматический метод, гипотетико – дедуктивный метод, восхождение от абстрактного к конкретному. Общенаучные логические методы и приемы познания: анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, системный подход и др. Исследовательские возможности различных методов.

Тема 2. Инновационные методы в научных исследованиях (4 час.) С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 час.).

Метод инновационного обучения научным исследованиям. Обеспечение надежности и устойчивости специалистов, повышение их творческого потенциала и профессионального мастерства. Обучение самообучению и саморазвитию. Оценка научно-технической и инновационной деятельности.

Раздел 3. Методология науки как социально – технологический процесс (6 час.)

Тема 1. Понятие о научном исследовании (2 час.). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (2 час.).

Виды исследований. Классификация научных исследований: по составу исследуемых свойств объекта исследования, по признаку места их проведения, по стадиям выполнения исследования. Программа научного исследования, общие требования, выбор темы и проблемы.

Тема 2. Этапы научного исследования (2 час.)

Этапы научного исследования: подготовительный, проведение теоретических и эмпирических исследований, работа над рукописью и ее оформление, внедрение результатов научного исследования. Компоненты готовности исследователей к научно - исследовательской деятельности. Проблемная ситуация. Алгоритм создания проблемной ситуации. Проведение научного исследования. План – проспект. Уровни и структура методологии научного исследования. Методологический замысел исследования и его основные этапы. Характерные особенности осуществления этапов исследования. Основные компоненты методики исследования.

Тема 3. Оформление материалов исследования (2 час.)

Литературное оформление материалов исследования. Общая схема научного исследования. Основные методы поиска информации для исследования.

Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением (9 час.)

Тема 1. Работа с Microsoft Office (4 час.)

С использованием метода активного обучения – лекция – беседа, разбор конкретных ситуаций(4 час.).

Особенности оформления научных текстов. Нормативные документы. Использование Microsoft Word для оформления табличного материала. Создание и редактирование математических формул: Equation.

Тема 2. Математические, инженерные и статистические расчеты. Создание и редактирование научной графики (5 час.) С использованием метода активного обучения – лекция – беседа, разбор конкретных ситуаций(5 час.).

Программы для математических и инженерных расчетов: Microsoft Excel, MathCad, Statistika и др. Использование программ Microsoft Office для оформления графического материала: Microsoft Excel. Альтернативные графические редакторы: Microcal Origin и др. Программы для оформления иллюстрационного материала: Adobe Photoshop и др.

Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением (9 час.)

Тема 1. Обработка химической информации (5 час.). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа, разбор конкретных ситуаций (5 час.).

Программы для создания и редактирования структурных формул веществ и лабораторных установок: Chem Window, Chem Draw и др. Стыковка компьютеров с внешними устройствами. Преобразование данных. Основные характеристики и возможности приборов, оснащенных компьютерами. Перспективы развития компьютеров в химической лаборатории. Обработка экспериментальных данных на примере анализа массивов данных, полученных на ИК – спектрометре, хроматографе с масс-селективным детектором, ЯМР – спектрометре.

Тема 2. Поиск технической и нормативно-правовой документации в сети Internet (4 час.).

Web of Science, E-library, Единое окно доступа к образовательным услугам, Федеральный Институт Промышленной Собственности, справочно-правовая система "Консультант Плюс".

Раздел 6. Роль методов математической статистики в химии (6 час.)

Тема 1. Виды ошибок и погрешностей (2 час.) С использованием метода активного обучения – лекция–беседа (2 часа).

Роль методов математической статистики в аналитической химии. Введение в теорию вероятностей. Случайная составляющая неопределенности химического анализа Абсолютная и относительная ошибка определения

Тема 2. Распределения случайной величины (2 час.) С использованием метода активного обучения – лекция–беседа (2 часа).

Нормальное распределение Гаусса, распределение Стьюдента, распределение Пуассона. Понятие доверительной вероятности.

Тема 3. Расчет среднего, дисперсии, доверительных интервалов. Представление результата анализа (2 час.) С использованием метода активного обучения – лекция–беседа (2 часа).

Оценка неопределенности значения концентрации при приготовление стандартных растворов. Оценка правильности и воспроизводимости результатов анализа. Закон распространения неопределенностей. Оценка внутрिलाбораторной сходимости и воспроизводимости результатов химического анализа

Раздел 7. Представление результата анализа (8 час.)

Тема 1. Проверочные тесты. Q-тест, тесты Стьюдента и Фишера (2 час.) С использованием метода активного обучения – лекция–беседа (2 часа).

Понятие грубого промаха и его оценка с помощью проверочных тестов. Доверительная вероятность проверочных тестов. Сравнение межлабораторной воспроизводимости с помощью проверочного теста Фишера. Проверка правильности методик и наличия систематической ошибки проверочными тестами. Простой и модифицированный тесты Стьюдента. Простой тест Стьюдента в модификации Уэлча.

Тема 2. Доверительная вероятность (2 час.) С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 часа).

Доверительная вероятность, как предмет договоренности. Зависимость статистических характеристик от доверительной вероятности и количества степеней свободы при проведении химического анализа.

Тема 3. Правильность и воспроизводимость методик (2 час.)

Методы проверки правильности метода и методики: метод «Ведено-найдено», проверка правильности с помощью СО и ГСО, проведение анализа в аккредитованной лаборатории.

Тема 4. Чувствительность и предел обнаружения (2 час.)

Чувствительность аналитической методики – один из важных показателей получения достоверных значений определяемого параметра. Чувствительность

и способы её выражения. Высококчувствительные методики КХА. Пределы обнаружения отдельных соединений в сложных смесях. Нижний и верхний предел обнаружения методики. Минимальные концентрации определяемых компонентов. Примеры высокочувствительных методик в современных аналитических исследованиях.

Раздел 8. Расчеты основных параметров (4 час.)

Тема 1. Дисперсионный анализ и его применение в аналитической химии (2 час.)

Сравнение дисперсий двух выборок. Дисперсионный анализ в условиях генеральной совокупности и выборки. Дисперсия, как составляющая разброса аналитических данных.

Тема 2. Статистика прямых линий. Регрессионный и корреляционный анализ. (2 час.)

Расчет градуировочных функций и итоговой статистики с использованием пакета статистических программ Excel. Задачи регрессионного и корреляционного анализа. Определение стабильности градуировочных характеристик. Задача регрессии и корреляции. Коэффициенты корреляции и регрессии. Расчет коэффициентов с помощью пакета статистических программ.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Практические занятия (36 час.)

Практическое занятие № 1. Этапы научного исследования (2 час.)

План занятия

1. Замысел и план исследования.
2. Методика исследования, апробация результатов исследования.
3. Внедрение результатов исследования, экспертиза исследования.
4. Качества личности ученого.
5. Литературное оформление исследования.

Практическое занятие № 2. Методика проведения научного исследования (2 час.)

План занятия

1. Структура и логика исследования.
2. Методологическая стратегия исследования, проблемная ситуация.
3. Объект и предмет исследования.
4. Программа исследования, план – проект исследования.
(МАО не предусмотрены)

Практическое занятие № 3. Культура и мастерство исследователя (2 час.)

План занятия

1. Профессионально-значимые качества исследователя.
2. Научная школа, новаторство.
3. Этика исследователя, культура исследователя.
4. Правила цитирования.
5. Педагогический такт, научный руководитель.

Практическое занятие № 4. Общие правила техники безопасности и поведения при выполнении экспериментальной работы (2 час).

1. Правила пожарной безопасности.
2. Правила обращения с электрооборудованием.
3. Требования к помещениям химических лабораторий.
4. Составление инструкций по технике безопасности.
5. Виды инструктажа по технике безопасности.

План занятия

Практическое занятие № 5. Подготовка лабораторной посуды и химических реактивов для проведения экспериментальной работы (2 час).

План занятия

1. Правила работы с кислотами и щелочами.
2. Правила работы с токсичными веществами.
3. Правила работы с органическими растворителями.
4. Правила утилизации отработанных реактивов.
5. Правила работы с лабораторной посудой.
6. Правила хранения и размещения реактивов.

Практическое занятие № 6. Подготовка и публикация научной работы (2 час).

План занятия

1. Определение темы статьи, подбор источников, группировка авторов.
2. Анализ и обобщение литературы по теме.
3. Построение композиции, определение вспомогательного научного аппарата публикации, этика диалога.
4. Правила цитирования, ссылки и сноски.

Практическое занятие № 7. Настройка Microsoft Word (2 час).

План занятия

1. Автоматическое создание резервной копии документа.
2. Место хранения шаблона Normal.dot.
3. Сохранение документа с возможностью работы в более ранних версиях.
4. Создание новой страницы документа.

Практическое занятие № 8. Особенности оформления научных текстов и докладов. Microsoft PowerPoint (2 час).

План занятия

1. Неразрывный пробел и дефис.
2. Отличие знака "абзац" от знака "конец строки".
3. Оформление рисунков и таблиц в работе студента ДВФУ.
4. Знак "разделитель стилей".

Практическое занятие № 9. Создание и редактирование математических формул. Работа с химическими редакторами (2 час).

План занятия

1. Оформление математических и химических формул в работе студента ДВФУ.
2. Работа с макросами.

Практическое занятие № 10. Расчеты в Microsoft Excel. Использование Excel для оформления графического материала (2 час).

План занятия

1. Настройка параметров Microsoft Excel.
2. Работа с ячейками.
3. Написание формул.
4. Создание циклических ссылок, итеративные вычисления.
5. Относительная и абсолютная ссылки: использование, оформление, примеры.

Практическое занятие № 11. Построение графиков в Microsoft Origin. (2 час).

План занятия

1. Построение диаграммы с разрывом одной и двух осей.
2. Построение диаграммы с тремя и более осями.

Практическое занятие № 12. Поиск научной информации в сети Internet (2 час).

План занятия

1. Работа с базой данных Web of Science.
2. Использование индекса цитирования.
3. Работа с базой данных Научной электронной библиотеки.
4. Работа с базой данных Единого окна доступа к образовательным услугам.
5. Работа с базой данных Федерального института Промышленной собственности.

Практическое занятие № 13, 14. Математическая статистика в химии (4 час). С использованием метода активного обучения – 4 часа.

План занятия

1. Роль методов математической статистики в аналитической химии.

2. Введение в теорию вероятностей.
3. Случайная составляющая неопределенности химического анализа
4. Расчет данные итоговой статистики с использованием пакета статистических программ Excel.

Практическое занятие № 15, 16. Оценка результатов анализа (4 час).

План занятия

1. Оценка грубого промаха результат анализа.
2. Выявление и устранение случайных и систематических составляющих неопределенности.
3. Оценка неопределенности результатов косвенных измерений.
4. Чувствительность, селективность и их характеристики.

Практическое занятие № 17, 18. Регрессионный и корреляционный анализ (4 час).

План занятия

1. Регрессионный и корреляционный анализ.
2. Расчет градуировочных функций.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточн ая аттестация	
1.	<p>Раздел 1. Методологические основы научного познания. Тема 1. Наука как специфическая форма деятельности. Тема 2. Понятие о методе и методологии науки. Тема 3. Понятие научной картины мира. Раздел 2. Методы научного познания. Тема 1. Методы научного познания. Тема 2. Инновационные методы в научных исследованиях. Раздел 3. Методология науки как социально – технологический процесс. Тема 1. Понятие о научном исследовании. Тема 2. Этапы научного исследования. Тема 3. Оформление материалов исследования. Занятие № 1. Этапы научного исследования. Занятие № 2. Методика проведения научного исследования. Занятие № 3. Культура и мастерство исследователя. Занятие № 4. Общие</p>	ПК-4	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 1-6. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 1-19)
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 1-6. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1).	Зачет (вопросы к зачету 1-19).
			Владеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 1-6. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 1-19).

	правила техники безопасности и поведения при выполнении экспериментальной работы. Занятие № 5. Подготовка лабораторной посуды и химических реактивов для проведения экспериментальной работы.				
2.	Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением. Тема 1. Работа с Microsoft Office. Тема 2. Математические, инженерные и статистические расчеты. Создание и редактирование научной графики. Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением. Тема 1. Обработка химической информации. Тема 2. Поиск технической и нормативно-правовой документации в сети Internet.	ПК-6	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 71-79).
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 71-79).
			Владеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 71-79).
3.	Раздел 6. Роль методов математической статистики в химии. Тема 1. Виды ошибок и погрешностей. Тема 2. Распределения случайной	ПК-9	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 20-69).

	<p>величины. Тема 3. Расчет среднего, дисперсии, доверительных интервалов. Представление результата анализа. Раздел 7. Представление результата анализа. Тема 1. Проверочные тесты. Q-тест, тесты Стьюдента и Фишера. Тема 2. Доверительная вероятность (2 час). Тема 3. Правильность и воспроизводимость методик. Тема 4. Чувствительность и предел обнаружения. Раздел 8. Расчеты основных параметров. Тема 1. Дисперсионный анализ и его применение в аналитической химии. Тема 2. Статистика прямых линий. Регрессионный и корреляционный анализ. Задача регрессии и корреляции. Коэффициент корреляции.</p>		Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 20-69).
			Владеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 20-69).
4	<p>Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением. Тема 1. Работа с Microsoft Office. Тема 2. Математические, инженерные и статистические расчеты. Создание и редактирование</p>	ПК-5	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 70-70).
			Умеет	Проверка готовности к	Зачет (вопросы к зачету 70-

	<p>научной графики. Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением. Тема 1. Обработка химической информации. Занятие № 13, 14. Математическая статистика в химии. Занятие № 15, 16. Оценка результатов анализа. Занятие № 17, 18. Регрессионный и корреляционный анализ.</p>			<p>практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)</p>	79).
			Владеет	<p>Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)</p>	Зачет (вопросы к зачету 70-79).
5	<p>Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением. Тема 1. Обработка химической информации. Тема 2. Поиск технической и нормативно-правовой документации в сети Internet. Занятие № 12. Поиск научной информации в сети Internet. Занятие № 13, 14. Математическая статистика в химии. Занятие № 15, 16. Оценка результатов анализа.</p>	ОПК-5	Знает	<p>Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)</p>	Зачет (вопросы к зачету 70-79).
			Умеет	<p>Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)</p>	Зачет (вопросы к зачету 70-79).
			Владеет	<p>Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)</p>	Зачет (вопросы к зачету 70-79).

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Овчаров, А. О. Методология научного исследования : учебник / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 304 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047>
2. Безручко, В. Т. Информатика : (курс лекций); учеб. пособие для вузов / В. Т. Безручко. – М. : Инфра-М, 2009. – 432 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429099>
3. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 223 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30202
4. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica [Электронный ресурс] / Трухачёва Н.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.
<http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785970425671-0001.html>

Дополнительная литература

1. Пехелецкий, И. Д. Математическая статистика. Учебное пособие / И. Д. Пехелецкий – Новосибирск : Изд-во Института математики им. С.Л.Соболева СО РАН, 2001. – 185 с.
http://prodcp.ru/referaty_po_informatike/uchebnoe_posobie_matematischeeskaya.html
2. Гармаш, А. В. Метрологические основы аналитической химии. / А. В. Гармаш, Н. В. Сорокина. – М. : Изд.МГУ. 2012. –47 с. - Режим доступа:
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analyt/garmasch.pdf>
3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: Microsoft Excel. - Режим доступа: www.novedu.ru, www.anchem.ru и др.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.netbook.ru/>
5. Поисковая система печатных материалов <http://www.scopus.com>
6. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
7. Сайт Научной электронной библиотеки <http://elibrary.ru/>
8. Сайт Федерального института Промышленной собственности:
<http://www1.fips.ru/>
9. Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ

https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с

характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений

курса.

Практическое занятие № 1. Этапы научного исследования.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: замысел и план исследования, методика исследования, апробация результатов исследования, внедрение результатов исследования, экспертиза исследования, качества личности ученого, литературное оформление исследования.

Вопросы для обсуждения:

1. Как выстроить план научного исследования?
2. Как соотносятся противоречие объекта исследования и противоречие самого исследования?
3. Почему нельзя рассматривать задачи исследования до гипотезы исследования?
4. Как соотносятся задачи исследования и его структура?
5. Каковы критерии оценки результатов научного исследования?

Практическое занятие № 2. Методика проведения научного исследования.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: структура и логика исследования, методологическая стратегия исследования, проблемная ситуация, объект и предмет исследования, программа исследования, план – проект исследования.

Вопросы для обсуждения:

1. Раскройте замысел, структуру и логику проведения научного исследования.
2. Укажите вариативность построения научного исследования.
3. Дайте характеристику основных этапов исследования. Укажите в чем их взаимосвязь и субординация.
4. Раскройте основные способы обработки исследовательских данных.
5. В чем особенности обработки исследовательских данных, полученных различными методами?
6. Осуществите обработку и интерпретацию полученных результатов конкретного эмпирического исследования.

Практическое занятие № 3. Культура и мастерство исследователя.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: профессионально-значимые качества исследователя, научная школа, новаторство, этика исследователя, культура исследователя, правила цитирования, педагогический такт, научный руководитель.

Вопросы для обсуждения:

1. Охарактеризуйте основные профессионально-значимые личностные качества исследователя.
2. Мастерство исследователя это...?
3. В чем заключается творчество и новаторство в научном исследовании?
4. В чем проявляется научная добросовестность и этика исследователя?
5. Опишите связь культуры поведения исследователя, искусства его общения, добросовестности и этики научного исследования.

Практическое занятие № 4. Общие правила техники безопасности и поведения при выполнении экспериментальной работы.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить общие правила техники безопасности.

Практическое занятие № 5. Подготовка лабораторной посуды и химических реактивов для проведения экспериментальной работы.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить общие правила подготовки лабораторной посуды к проведению экспериментальной работы.

Практическое занятие № 6. Подготовка и публикация научной работы.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: аннотация, ключевые слова, оценка актуальности, цитируемая литература, новизна, тема статьи, выводы.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение темы статьи, подбор источников, группировка авторов.
2. Как провести анализ и обобщение литературы по теме?
3. На конкретном примере постройте композицию, определите вспомогательный научный аппарат публикации, раскройте этику диалога.
4. Правила цитирования, ссылки и сноски.

Практическое занятие № 7. Настройка Microsoft Word.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Автоматическое создание резервной копии документа.

2. Место хранения шаблона Normal.dot.
3. Сохранение документа с возможностью работы в более ранних версиях.
4. Создание новой страницы документа.

Практическое занятие № 8. Особенности оформления научных текстов и докладов. Microsoft PowerPoint.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Неразрывный пробел и дефис.
2. Отличие знака "абзац" от знака "конец строки".
3. Оформление рисунков и таблиц в работе студента ДВФУ.
4. Знак "разделитель стилей".

Практическое занятие № 9. Создание и редактирование математических формул. Работа с химическими редакторами.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Оформление математических и химических формул в работе студента ДВФУ.
2. Работа с макросами.

Практическое занятие № 10. Расчеты в Microsoft Excel. Использование Excel для оформления графического материала.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Настройка параметров Microsoft Excel.
2. Работа с ячейками.
3. Написание формул.
4. Создание циклических ссылок, итеративные вычисления.
5. Относительная и абсолютная ссылки: использование, оформление, примеры.

Практическое занятие № 11. Построение графиков в Microsoft Origin.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Построение диаграммы с разрывом одной и двух осей.
2. Построение диаграммы с тремя и более осями.

Практическое занятие № 12. Поиск научной информации в сети Internet.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Работа с базой данных Web of Science.
2. Использование индекса цитирования.
3. Работа с базой данных Научной электронной библиотеки.
4. Работа с базой данных Единого окна доступа к образовательным услугам.
5. Работа с базой данных Федерального института Промышленной собственности.

Практическое занятие № 13, 14. Математическая статистика в химии

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Роль методов математической статистики в аналитической химии.
2. Введение в теорию вероятностей.
3. Случайная составляющая неопределенности химического анализа
4. Расчет данные итоговой статистики с использованием пакета статистических программ Excel.

Практическое занятие № 15, 16. Оценка результатов анализа.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Оценка грубого промаха результат анализа.
2. Выявление и устранение случайных и систематических составляющих неопределенности.
3. Оценка неопределенности результатов косвенных измерений.
4. Чувствительность, селективность и их характеристики.

Практическое занятие № 17, 18. Регрессионный и корреляционный анализ.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

4. Регрессионный и корреляционный анализ.
5. Расчет градуировочных функций.

Подготовка к выполнению тестовых заданий

При подготовке к выполнению тестовых заданий воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

Подготовка к зачету

В процессе подготовки к зачету, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачетам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные лекционные и химические лаборатории, компьютерный класс. Химическая посуда и химические реактивы для демонстрации опытов. Мультимедийное оборудование.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Методология химического эксперимента, его
статистическая обработка и информационное обеспечение»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2015**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4).
2.	3 неделя	Подготовка доклада по теме занятия. Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях. Выполнение домашних заданий.	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1). Групповая дискуссия (УО-4). Доклад (УО-3).
3.	5 неделя	Подготовка к докладу по теме занятия. Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы,	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1). Групповая дискуссия (УО-4). Доклад (УО-3)

		указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий.		
4.	7 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения практических работ. Выполнение домашних заданий.	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4).
5.	9 неделя	Решение контрольных задач. Подготовка доклада по теме занятия. Подготовка к сдаче зачета.	14 час.	Доклад (УО-3), Тестовый контроль (ПР-1)

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

1. Подготовка к выполнению тестовых заданий

При подготовке к выполнению тестовых заданий воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

2. Подготовка к практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Этапы научного исследования.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: замысел и план исследования, методика исследования, апробация результатов исследования, внедрение результатов исследования, экспертиза исследования, качества личности ученого, литературное оформление исследования.

Вопросы для обсуждения:

1. Как выстроить план научного исследования?
2. Как соотносятся противоречие объекта исследования и противоречие самого исследования?
3. Почему нельзя рассматривать задачи исследования до гипотезы исследования?
4. Как соотносятся задачи исследования и его структура?
5. Каковы критерии оценки результатов научного исследования?

Практическое занятие № 2. Методика проведения научного исследования.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: структура и логика исследования, методологическая стратегия исследования, проблемная ситуация, объект и предмет исследования, программа исследования, план – проект исследования.

Вопросы для обсуждения:

1. Раскройте замысел, структуру и логику проведения научного исследования.
2. Укажите вариативность построения научного исследования.
3. Дайте характеристику основных этапов исследования. Укажите в чем их взаимосвязь и субординация.
4. Раскройте основные способы обработки исследовательских данных.
5. В чем особенности обработки исследовательских данных, полученных различными методами?
6. Осуществите обработку и интерпретацию полученных результатов конкретного эмпирического исследования.

Практическое занятие № 3. Культура и мастерство исследователя.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: профессионально-значимые качества исследователя, научная школа, новаторство, этика исследователя, культура исследователя, правила цитирования, педагогический такт, научный руководитель.

Вопросы для обсуждения:

1. Охарактеризуйте основные профессионально-значимые личностные качества исследователя.
2. Мастерство исследователя это...?
3. В чем заключается творчество и новаторство в научном

исследовании?

4. В чем проявляется научная добросовестность и этика исследователя?

5. Опишите связь культуры поведения исследователя, искусства его общения, добросовестности и этики научного исследования.

Практическое занятие № 4. Общие правила техники безопасности и поведения при выполнении экспериментальной работы.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить общие правила техники безопасности.

Практическое занятие № 5. Подготовка лабораторной посуды и химических реактивов для проведения экспериментальной работы.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить общие правила подготовки лабораторной посуды к проведению экспериментальной работы.

Практическое занятие № 6. Подготовка и публикация научной работы.

Просмотреть рекомендованную литературу, изучить основные понятия и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Основные понятия: аннотация, ключевые слова, оценка актуальности, цитируемая литература, новизна, тема статьи, выводы.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение темы статьи, подбор источников, группировка авторов.

2. Как провести анализ и обобщение литературы по теме?

3. На конкретном примере постройте композицию, определите вспомогательный научный аппарат публикации, раскройте этику диалога.

4. Правила цитирования, ссылки и сноски.

Практическое занятие № 7. Настройка Microsoft Word.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Автоматическое создание резервной копии документа.


2. Место хранения шаблона Normal.dot.

3. Сохранение документа с возможностью работы в более ранних версиях.

4. Создание новой страницы документа.

Для наиболее полного усвоения материала необходимо:

1. самостоятельно произвести настройку параметров программы Microsoft Word, включающую в себя настройку таких параметров как:

- отмена возможности пропускать слова из прописных букв,
- отмена исправления первых букв ячеек таблиц на прописные буквы,
- отмена автозамены "прямых" кавычек «парными»,
- добавить кнопку стили  на панель быстрого доступа;

2. изменить параметры стиля, используемого по умолчанию для написания основного текста (Обычный стиль) согласно требованиям методического пособия по оформлению (шрифт – Times New Roman, размер – 14, выравнивание – по ширине, отступ первой строки - 1,25 см, интервал после абзаца – 0 пт, межстрочный интервал - 1,5 строки, использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

3. изменить параметры стиля, используемого для написания названий глав не входящих в основную часть (Подзаголовки) согласно требованиям методического пособия по оформлению (уровень - Уровень 1, выравнивание - по центру, отступ первой строки - 0 см, интервал после абзаца – 18 пт, "не отрывать от следующего", "с новой страницы", использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

4. связать стили Заголовки 1-4 с уровнями 1-4 многоуровневого списка;

5. изменить параметры стиля, используемого для написания названий глав, входящих в основную часть (Заголовок 1) согласно требованиям методического пособия по оформлению (выравнивание - по ширине, отступ первой строки – 1,25 см, полужирный, интервал после абзаца – 18 пт, "не отрывать от следующего", "с новой страницы", использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

6. изменить параметры стиля, используемого для написания названий подглав, входящих в основную часть (Заголовок 2) согласно требованиям методического пособия по оформлению (выравнивание - по ширине, отступ первой строки – 1,25 см, полужирный, курсив, интервал после абзаца – 0 пт, "не отрывать от следующего", "запретить автоматический перенос слов", использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

7. изменить параметры стилей, используемых для написания названий пунктов и подпунктов, входящих в основную часть (Заголовки 3 и 4 соответственно) согласно требованиям методического пособия по оформлению (выравнивание - по ширине, отступ первой строки – 1,25 см, курсив, интервал после абзаца – 0 пт, "не отрывать от следующего", "запретить автоматический перенос слов", использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

8. сформировать автоматическое оглавление (Ссылки → Оглавление → Оглавление) с 4 уровнями;

9. добавить номера страниц в правый нижний край листа (Вставка → Номер страницы → Внизу страницы → Простой номер 3);

10. убрать нумерацию с титульного листа (Конструктор → Настройки → Особый колонтитул для первой страницы);

Практическое занятие № 8. Особенности оформления научных текстов и докладов. Microsoft PowerPoint.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Неразрывный пробел и дефис.
2. Отличие знака "абзац" от знака "конец строки".
3. Оформление рисунков и таблиц в работе студента ДВФУ.
4. Знак "разделитель стилей".

Для наиболее полного усвоения материала необходимо:

1. создать новый раздел (Раздел 2) в документе (Разметка → Разрывы → Разрывы разделов - Следующая страница);

2. изменить ориентацию страницы раздела 2 (Разметка → Ориентация → Альбомная);

3. создать раздел 3, для которого установить книжную ориентацию страницы и отключить особый колонтитул для первой страницы;

4. создать стиль для автоматической нумерации названий рисунков согласно требованиям методического пособия по оформлению (выравнивание - по центру, отступ первой строки – 0 см, интервал после абзаца – 0 пт, "запретить автоматический перенос слов", определить новый формат номера (нумерация 1, 2, 3, по образцу "Рисунок # - ", использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

5. создать стиль для автоматической нумерации названий таблиц согласно требованиям методического пособия по оформлению (выравнивание - по ширине, отступ первой строки – 1,25 см, интервал после абзаца – 0 пт, "не отрывать от следующего", "запретить автоматический перенос слов", определить новый формат номера (нумерация 1, 2, 3, по образцу "Таблица # - ", использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

6. создать стиль для автоматической нумерации формул согласно требованиям методического пособия по оформлению (выравнивание - по правому краю, отступ первой строки – 0 см, интервал после абзаца – 0 пт, определить новый формат номера (нумерация 1, 2, 3, по образцу "(#)", использовать в "новых документах, использующих этот шаблон");

Практическое занятие № 9. Создание и редактирование математических формул. Работа с химическими редакторами.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Оформление математических и химических формул в работе студента ДВФУ.

2. Работа с макросами.

Для наиболее полного усвоения материала необходимо:

7. создать макрос методом записи последовательности действий (Вид → Макросы → Запись макроса → Назначить "клавишам" → "Ctrl" + "↓" → Назначить → Закрыть) для изменения написания следующего символа на подстрочный знак ("Shift" + "→" → Главная → Подстрочный знак → "→")

8. создать макрос методом записи последовательности действий (Вид → Макросы → Запись макроса → Назначить "клавишам" → "Ctrl" + "↑" → Назначить → Закрыть) для изменения написания следующего символа на Надстрочный знак ("Shift" + "→" → Главная → Надстрочный знак → "→")

9. создать макрос методом записи последовательности действий (Вид → Макросы → Запись макроса → Назначить "кнопке" → Добавить → Закрыть) для оформления формулы согласно требованиям методического пособия по оформлению (Вставка → Таблица 4×2 → Макет → Свойства → Ширина 1, 2, 4 столбцов 1,25 см, Ширина 3 столбца 12,75 см → Объединить ячейки второго и третьего столбца первой строки → вписать "где" в ячейке второго столбца второй строки → Объединить ячейки третьего и четвертого столбца второй строки → Выделить всю таблицу → Конструктор → Границы → Нет границ

Практическое занятие № 10. Расчеты в Microsoft Excel. Использование Excel для оформления графического материала.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Настройка параметров Microsoft Excel.

2. Работа с ячейками.

3. Написание формул.

4. Создание циклических ссылок, итеративные вычисления.

5. Относительная и абсолютная ссылки: использование, оформление, примеры.

**Для наиболее полного усвоения материала необходимо:
произвести расчет λ по трансцендентальной функции
(методом подбора и циклического расчета)**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 0,87 \cdot \ln(\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}) - 0,87 \quad 1)$$

Re	10000	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$	$0,87 \cdot \ln(\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}) - 0,87$
λ	0,03055	5,721295677	5,695546216

Практическое занятие № 11. Построение графиков в Microsoft Origin.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Построение диаграммы с разрывом одной и двух осей.
2. Построение диаграммы с тремя и более осями.

Практическое занятие № 12. Поиск научной информации в сети Internet.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Работа с базой данных Web of Science.
2. Использование индекса цитирования.
3. Работа с базой данных Научной электронной библиотеки.
4. Работа с базой данных Единого окна доступа к образовательным услугам.
5. Работа с базой данных Федерального института Промышленной собственности.

Практическое занятие № 13, 14. Математическая статистика в химии Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Роль методов математической статистики в аналитической химии.
2. Введение в теорию вероятностей.
3. Случайная составляющая неопределенности химического анализа
4. Расчет данные итоговой статистики с использованием пакета статистических программ Excel.

Практическое занятие № 15, 16. Оценка результатов анализа.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Оценка грубого промаха результат анализа.
2. Выявление и устранение случайных и систематических составляющих неопределенности.
3. Оценка неопределенности результатов косвенных измерений.
4. Чувствительность, селективность и их характеристики.

Практическое занятие № 17, 18. Регрессионный и корреляционный анализ.

Просмотреть рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы для обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Регрессионный и корреляционный анализ.
2. Расчет градуировочных функций.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Структура отчета по практической работе

Отчеты по практическим работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторах MSWord и электронных таблиц Excel.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, основные расчетные формулы, диаграммы, графики, электронные таблицы данных, таблицы, расчеты и т.д.

Структурно отчет по практической работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Требования к презентации:

- На первом слайде представляется тема выполненного исследования, фамилия, инициалы автора, фамилия, инициалы преподавателя.
- На втором слайде дается обоснование актуальности изучаемой темы.
- Третий слайд указывает цель и задачи работы.
- На 4-10 слайдах приводится содержание работы. Могут размещаться схемы, таблицы, графики, фотографии, снабженные необходимой для понимания краткой текстовой информацией.
- На последнем слайде приводятся выводы по выполненной работе.

- Количество слайдов, посвященных описанию работы и полученных результатов, может меняться и окончательно определяется автором в зависимости от имеющихся материалов.

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Отчет по практической работе относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней

страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценивание отчета по практическим работам проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий;
- теоретическое обоснование полученного результата;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Методология химического эксперимента, его статистическая обработка
и информационное обеспечение
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2015**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Знает	основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки, основы методологии эксперимента, методы статистических и метрологических расчетов, современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов.
	Умеет	основные естественно научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов
	Владеет	навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки, методов статистической обработки результата эксперимента при анализе полученных результатов.
ПК-5 способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	Знает	современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.
	Умеет	обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.
	Владеет	практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.
ПК-6 владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Знает	методы и приемы обработки результатов химического эксперимента, корреляционного и регрессионного анализа, правила представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
	Умеет	с помощью методов математической статистики обрабатывать результаты химического эксперимента и представлять полученные данные в виде кратких отчетов и презентаций.
	Владеет	навыками представления полученных в химическом эксперименте результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
ПК-9 владением	Знает	компьютерные технологии и современные методы

навыками расчета основных показателей технологического процесса		расчетов основных технических показателей технологического процесса.
	Умеет	обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, полученные в лабораторных исследованиях и технологических процессах
	Владеет	базовыми компьютерными программами и методами математической статистики при проведении расчетов основных технических показателей технологического процесса.
ОПК-5 способностью к поиску и первичной переработке научной и научно-технической информации	Знает	современные методы и компьютерные технологии для поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации; особенности оформления научных текстов.
	Умеет	проводить поиск и первичную обработку научной, научно-технической и патентной информации.
	Владеет	современными информационными технологиями, техническими средствами и программным обеспечением, способностью к поиску и первичной переработке научной и научно-технической информации.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Методологические основы научного познания. Тема 1. Наука как специфическая форма деятельности. Тема 2. Понятие о методе и методологии науки. Тема 3. Понятие научной картины мира. Раздел 2. Методы научного познания. Тема 1. Методы научного познания. Тема 2.	ПК-4	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 1-6. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 1-19)
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 1-6. Собеседование (УО-1). Тестовый	Зачет (вопросы к зачету 1-19).

	<p>Инновационные методы в научных исследованиях. Раздел 3. Методология науки как социально – технологический процесс. Тема 1. Понятие о научном исследовании. Тема 2. Этапы научного исследования. Тема 3. Оформление материалов исследования. Занятие № 1. Этапы научного исследования. Занятие № 2. Методика проведения научного исследования. Занятие № 3. Культура и мастерство исследователя. Занятие № 4. Общие правила техники безопасности и поведения при выполнении экспериментальной работы. Занятие № 5. Подготовка лабораторной посуды и химических реактивов для проведения экспериментальной работы.</p>			<p>контроль (ПР-1).</p>	
2.	<p>Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением. Тема 1. Работа с Microsoft Office. Тема 2. Математические, инженерные и статистические</p>	ПК-6	Знает	<p>Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)</p>	<p>Зачет (вопросы к зачету 1-19).</p> <p>Зачет (вопросы к зачету 71-79).</p>

	расчеты. Создание и редактирование научной графики. Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением. Тема 1. Обработка химической информации. Тема 2. Поиск технической и нормативно-правовой документации в сети Internet.		Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 71-79).
			Владеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 71-79).
3.	Раздел 6. Роль методов математической статистики в химии. Тема 1. Виды ошибок и погрешностей. Тема 2. Распределения случайной величины. Тема 3. Расчет среднего, дисперсии, доверительных интервалов. Представление результата анализа. Раздел 7. Представление результата анализа. Тема 1. Проверочные тесты. Q-тест, тесты Стьюдента и Фишера. Тема 2. Доверительная вероятность (2 час). Тема 3. Правильность и воспроизводимость методик. Тема 4. Чувствительность и предел обнаружения. Раздел	ПК-9	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 20-69).
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 20-69).
			Владеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 20-69).

	8. Расчеты основных параметров. Тема 1. Дисперсионный анализ и его применение в аналитической химии. Тема 2. Статистика прямых линий. Регрессионный и корреляционный анализ. Задача регрессии и корреляции. Коэффициент корреляции.				
4	Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением. Тема 1. Работа с Microsoft Office. Тема 2. Математические, инженерные и статистические расчеты. Создание и редактирование научной графики. Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением. Тема 1. Обработка химической информации. Занятие № 13, 14. Математическая статистика в химии. Занятие № 15, 16. Оценка результатов анализа. Занятие № 17, 18. Регрессионный и корреляционный анализ.	ПК-5	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 70-70).
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 70-79).
			Владеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 7-12. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 70-79).

5	<p>Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением. Тема 1. Обработка химической информации. Тема 2. Поиск технической и нормативно-правовой документации в сети Internet. Занятие № 12. Поиск научной информации в сети Internet. Занятие № 13, 14. Математическая статистика в химии. Занятие № 15, 16. Оценка результатов анализа.</p>	ОПК-5	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 70-79).
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 70-79).
			Владеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12-18. Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 70-79).

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
ОПК-5 способность к поиску и первичной переработке научной и научно-технической информации	Этапы должны полностью соответствовать этапам, указанным в аннотации РПУД. знает (пороговый уровень)	современные методы и компьютерные технологии для поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации; особенности оформления	Уровень знаний основных приемов поиска, хранения и обработки научной и научно-технической информации, особенностей оформления научных текстов. Знание приемов поиска, хранения и обработки научной и научно-технической информации в области химии; знание особенностей оформления научных текстов по химическим наукам.

		научных текстов.		
	умеет (продвинутый)	проводить поиск и первичную обработку научной, научно-технической и патентной информации.	Уровень умений проводить поиск и первичную обработку научной и научно-технической и патентной информации по химическим наукам.	Умение проводить поиск и первичную обработку научной и научно-технической и патентной информации по химическим наукам.
	владеет (высокий)	современными информационными технологиями, техническими средствами и программным обеспечением, способностью к поиску и первичной переработке научной и научно-технической информации.	Владеет способностью к поиску и первичной переработке научной и научно-технической информации, необходимой в соответствии с тематикой профессиональной деятельности.	Способность проводить поиск и анализ литературных данных, выбирать информацию, необходимую для профессиональной деятельности.
ПК-4 способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	знает (пороговый уровень)	основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки, основы методологии эксперимента, методы статистических и метрологических расчетов, современные компьютерные	Знает основы методологии эксперимента, методы статистических и метрологических расчетов, современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов.	Знание методологии химического эксперимента; знание методов математической статистики, применяемых при обработке химического эксперимента; знание современных компьютерных технологий, применяемых при планировании исследований в области химии, получении и обработке результатов.

		технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов.		
	умеет (продвинутый)	применять основные естественно научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.	Умеет применять основные законы химии, методологию химического эксперимента, его статистическую обработку с помощью компьютерных технологий при анализе и обсуждении полученных экспериментальных результатов.	Умение применять знания химии, методологии химии для проведения химического эксперимента; Умение применять знания математической статистики в химии, компьютерных технологий для обработки полученной в ходе эксперимента информации; Умение применять знания химии для формулировки выводов по результатам эксперимента.
	владеет (высокий)	навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки, методов статистической обработки результата эксперимента при анализе полученных результатов.	Владеет основными приемами и навыками анализа и обработки результатов химического эксперимента на основе применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки.	Способность применять для анализа и обработки полученных в ходе химического эксперимента результатов основные естественнонаучные законы, законы химии, метод математической статистики в химии.
ПК-5 способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью	знает (пороговый уровень)	современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке	Знает основы компьютерных технологий, применяемых при планировании и обработке результатов	Знание методов обработки результатов научных химических экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.

современных компьютерных технологий		результатов научных экспериментов.	химического эксперимента	
	умеет (продвинутый)	обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.	Уровень умения осуществлять обработку и представлять результаты важнейших этапов проведения химического эксперимента с помощью современных компьютерных технологий.	Умение осуществлять обработку и представлять результаты важнейших этапов проведения химического эксперимента с помощью современных компьютерных технологий.
	владеет (высокий)	практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.	Владение практическими навыками обработки данных анализа химического эксперимента сбора, хранения и передачи научной химической информации с помощью современных компьютерных технологий.	Способность проведения обработки данных анализа химического эксперимента, его статистической обработки с помощью современных компьютерных технологий.
ПК-6 владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	знает (пороговый уровень)	методы и приемы обработки результатов химического эксперимента, корреляционного и регрессионного анализа, правила представления полученных результатов в виде кратких	Знает основные приемы обработки, обобщения и представления результатов химического эксперимента.	Знание методов написания отчетов и презентаций результатов экспериментального исследования.

		отчетов и презентаций.		
	умеет (продвинутый)	с помощью методов математической статистики обрабатывать результаты химического эксперимента и представлять полученные данные в виде кратких отчетов и презентаций.	Уровень умения проводить статистическую обработку полученных в ходе эксперимента данных, составлять отчет и презентацию результатов.	Умение применять статистическую обработку полученных в ходе эксперимента данных, составлять отчет и презентацию результатов.
	владеет (высокий)	навыками представления полученных в химическом эксперименте результатов в виде кратких отчетов и презентаций.	навыками применения методов статистической обработки, современных компьютерных технологии при написании и презентации отчетов по результатам химического эксперимента.	Способность применения методов статистической обработки, современных компьютерных технологии при написании и презентации отчетов по результатам химического эксперимента.
ПК-9 владением навыками расчета основных показателей технологического процесса	знает (пороговый уровень)	компьютерные технологии и современные методы расчетов основных технических показателей технологического процесса	Знает основные методы расчета основных показателей технологического процесса	Знание основных компьютерных программ анализа и расчета химических параметров; Знание методы статистической обработки результатов исследования веществ и материалов, а также изделий из них.
	умение (продвинутый)	обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, полученные в лабораторных исследованиях и технологических процессах.	Уровень умения обрабатывать и анализировать показатели технологического процесса	Умение выбирать наиболее рациональный путь проведения расчета технологического процесса на основе методологии химического эксперимента;

	владеет (высокий)	базовыми компьютерными программами и методами математической статистики при проведении расчетов основных технических показателей технологического процесса.	Владение навыками осуществления расчета с использованием методов математической статистики	Способность расчета основных показателей технологического процесса
--	----------------------	---	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. К зачету допускаются студенты, выполнившие все практические работы и отчитавшиеся по ним.

Зачет (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к зачету.

Вопросы к зачету

1. Сформулируйте определение понятия «Методология» в широком и узком смысле этого слова, функции методологии.
2. Перечислите и охарактеризуйте методологические принципы.
3. Раскройте специфику научного познания и его основные отличия от стихийно – эмпирического.
4. Перечислите основные компоненты научного аппарата исследования и дайте краткую содержательную характеристику каждого из них.
5. Назовите и охарактеризуйте главные критерии оценки результатов научного исследования.
6. Раскройте сущность понятия «метод». Дайте определение понятию «научный метод».
7. Дайте сущностную характеристику таких методов, как анкетирование, интервьюирование, тестирование, экспертный опрос и социометрия.
8. Охарактеризуйте особенности применения методов научной литературы, архивных данных.

9. Сущность и роль метода эксперимента в научном исследовании. Обосновать наиболее важные условия эффективности его проведения. Этапы проведения эксперимента.
10. Обоснуйте сущность и специфику теоретического познания. Перечислите его основные формы.
11. Дайте определение таким категориям теоретического познания, как «мышление», «разум», «понятие», «суждение», «умозаключение», «интуиция».
12. Каким основным требованиям должна отвечать любая научная теория?
13. Раскройте особенности использования общенаучных логических методов в научном исследовании.
14. В чем заключается сущность количественных измерений в научном исследовании?
15. Из чего следует исходить, определяя тему, объект, предмет, цель, задачи и гипотезу исследования?
16. Сформулируйте определение понятия «методика исследования». Обоснуйте положение о том, что методика научного исследования всегда конкретна и уникальна.
17. Что следует понимать под систематизацией результатов исследования? Для каких целей проводится апробация результатов научной работы?
18. Какие этапы рассматривает процесс внедрения результатов исследования в практику?
19. Перечислите требования, которые предъявляются к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала в научной работе. Из каких основных частей состоит научная работа?
20. Генеральная совокупность. Простая случайная выборка. Задачи математической статистики.
21. Классификация статистических моделей.
22. Вариационный ряд и эмпирическая частота.
23. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
24. Теоремы Гливленко, Смирнова и Колмогорова.
25. Порядковые статистики и их распределение.
26. Свойства выборочного среднего.
27. Свойства выборочной дисперсии.
28. Асимптотическое поведение выборочных моментов.
29. Выборочный коэффициент корреляции и уравнение регрессии.
30. Поправки Шеппарда.

31. Полигон, гистограмма, кумулята.
32. Распределение Пирсона и его свойства.
33. Распределение Стьюдента и его свойства.
34. Распределение Фишера и его свойства.
35. Теорема Фишера.
36. Теоремы о распределениях выборочных характеристик нормальной совокупности.
37. Экспоненциальное семейство.
38. Байесовское и минимаксное оценивание.
39. Теорема факторизации.
40. Связь оптимальных оценок с достаточными статистиками.
41. Связь достаточных статистик с эффективными оценками.
42. Связь достаточных статистик с оценками максимального правдоподобия.
43. Минимальные достаточные статистики.
44. Полные статистики и их свойства.
45. Теорема Рао – Блекуэлла – Колмогорова.
46. Пример улучшения несмещенной оценки посредством усреднения по достаточной статистике.
47. Определение доверительного интервала. Центральные интервалы, интервалы минимальной длины.
48. Схема построения доверительного интервала.
49. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
50. Асимптотические доверительные интервалы.
51. Доверительный интервал для параметра модели Бернулли.
52. Доверительный интервал для параметра модели Пуассона.
53. Понятие статистической гипотезы.
54. Критическая область, ошибки 1-го и 2-го рода.
55. Критерий Неймана – Пирсона.
56. Критерий отношения правдоподобия.
57. Байесовские и минимаксные критерии.
58. Несмещенные и состоятельные критерии.
59. Рандомизированные критерии.
60. Лемма Неймана – Пирсона.
61. Примеры равномерно наиболее мощных критериев.
62. Критерий Стьюдента.
63. Критерий Фишера.
64. Критерий Пирсона.

65. Критерий знаков.
66. Проверка гипотез однородности и независимости.
67. Модель линейной регрессии.
68. Оценивание параметров уравнения регрессии.
69. Оценка неопределенности результатов косвенных измерений.
70. Чувствительность, селективность и их характеристики
71. Использование стиля "Обычный" при оформлении квалификационной работы.
72. Использование стилей "Заголовки 1-4" для оформления квалификационной работы.
73. Автоматическая нумерация глав, подглав, пунктов и подпунктов квалификационной работы.
74. Создание автоматического оглавления в квалификационной работе.
75. Оформление математических и химических формул в квалификационной работе.
76. Автоматическая нумерация рисунков, таблиц и приложений в квалификационной работе.
77. Работа с разделами документа.
78. Проведение циклических расчетов в Microsoft Excel.
79. Использование моноширинных текстов при оформлении презентации.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Примерный перечень оценочных средств (ОС) при текущей проверке

1. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

Вопросы собеседований при проверке готовности к практическим занятиям:

Тема: Меры предосторожности при работе в лаборатории

1. Где необходимо производить все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами, упаривание кислот и растворов?

2. Где необходимо производить опыты с легко воспламеняющимися веществами?
3. Какие правила необходимо соблюдать при работе с натрием и другими щелочными металлами?
4. При нагревании растворов в пробирке как следует ее держать?
5. Не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью или выделяемыми веществами во избежание брызг на лицо.
6. Как определить запах пахучих веществ, в том числе и выделяющихся газов?
7. Какие правила необходимо соблюдать при работе с твердыми щелочами?
8. Какие правила необходимо соблюдать при разбавлении концентрированных кислот, особенно серной?
9. Какие правила необходимо соблюдать при работе с легко воспламеняющимися жидкостями?
10. Какие правила необходимо соблюдать при работе с остатками соединений ртути, других токсичных веществ, а также соединений редких и ценных металлов?
11. Какие правила необходимо соблюдать при работе со стеклянными приборами?
12. Какие правила необходимо соблюдать при работе со стеклянной посудой?
13. Какие правила необходимо соблюдать при работе на роторном испарителе?
14. Какие правила необходимо соблюдать при работе на центрифуге?

Тема: Оказание первой помощи в лаборатории

1. Что необходимо делать при попадании на кожу (рук, лица и т.д.) концентрированных кислот (серной, азотной, уксусной и т.д.)?
2. Что необходимо делать при ожоге кожи растворами щелочей или кислот?
3. Что необходимо делать при попадании брызг кислоты или щелочи в глаза?
4. Что необходимо делать при ожоге горячими предметами (стекло, металлы и т.д.)?
5. Что необходимо делать при отравлении хлором, бромом, сероводородом, окисью углерода?

Вопросы собеседований при проверке теоретического материала

Раздел 1. Методологические основы научного познания.

1. Наука как специфическая форма деятельности.
2. Понятие о методе и методологии науки.
3. Понятие научной картины мира.

Раздел 2. Методы научного познания.

1. Методы научного познания.
2. Инновационные методы в научных исследованиях.

Раздел 3. Методология науки как социально – технологический процесс.

1. Понятие о научном исследовании.
2. Этапы научного исследования.
3. Оформление материалов исследования.

Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением.

1. Работа с Microsoft Office.
2. Математические, инженерные и статистические расчеты. Создание и редактирование научной графики.

Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением.

1. Обработка химической информации.
2. Поиск технической и нормативно-правовой документации в сети Internet.

Раздел 6. Роль методов математической статистики в химии.

1. Виды ошибок и погрешностей.
2. Распределения случайной величины.
3. Расчет среднего, дисперсии, доверительных интервалов.
4. Представление результата анализа.

Раздел 7. Представление результата анализа.

1. Проверочные тесты. Q-тест, тесты Стьюдента и Фишера.
2. Доверительная вероятность.
3. Правильность и воспроизводимость методик.
4. Чувствительность и предел обнаружения.

Раздел 8. Расчеты основных параметров.

1. Дисперсионный анализ и его применение в аналитической химии.
2. Статистика прямых линий. Регрессионный и корреляционный анализ. Задача регрессии и корреляции. Коэффициент корреляции.

2. Письменные работы

1. Тест (ПР-1) (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

Тестовые задания для текущей проверки

Укажите один правильный ответ

Раздел 1. Методологические основы научного познания

1. Научное исследование начинается
 1. с выбора темы
 2. с литературного обзора
 3. с определения методов исследования
2. Как соотносятся объект и предмет исследования
 1. не связаны друг с другом
 2. объект содержит в себе предмет исследования
 3. объект входит в состав предмета исследования
3. Выбор темы исследования определяется
 1. актуальностью
 2. отражением темы в литературе
 3. интересами исследователя
4. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос
 1. что исследуется?
 2. для чего исследуется?
 3. кем исследуется?
5. Задачи представляют собой этапы работы
 1. по достижению поставленной цели
 2. дополняющие цель
 3. для дальнейших изысканий
6. Методы исследования бывают
 1. теоретические
 2. эмпирические
 3. конструктивные
7. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим
 1. анализ и синтез
 2. абстрагирование и конкретизация
 3. наблюдение
8. Наиболее часто встречаются в экономических исследованиях методы
 1. факторного анализа
 2. анкетирование
 3. метод графических изображений
9. Государственная система научно-технической информации содержит в своем составе
 1. всероссийские органы НТИ
 2. библиотеки

3. архивы
10. Основными функциями органов НТИ являются
 1. сбор и хранение информации
 2. образовательная деятельность
 3. переработка информации и выпуск изданий
11. К опубликованным источникам информации относятся
 1. книги и брошюры
 2. периодические издания (журналы и газеты)
 3. диссертации
12. К неопубликованным источникам информации относятся
 1. диссертации и научные отчеты
 2. переводы иностранных статей и депонированные рукописи
 3. брошюры
13. Ко вторичным изданиям относятся
 1. реферативные журналы
 2. библиографические указатели
 3. справочники
14. Депонированные рукописи
 1. приравниваются к публикациям, но нигде не опубликованы
 2. рассчитаны на узкий круг профессионалов
 3. запрещены для публикации
15. Оперативному поиску научно-технической информации помогают
 1. каталоги и картотеки
 2. тематические списки литературы
 3. милиционеры
16. Во введении необходимо отразить
 1. актуальность темы
 2. полученные результаты
 3. источники, по которым написана работа
17. Для научного текста характерна
 1. эмоциональная окрашенность
 2. логичность, достоверность, объективность
 3. четкость формулировок
18. Стиль научного текста предполагает только
 1. прямой порядок слов
 2. усиление информационной роли слова к концу предложения
 3. выражение личных чувств и использование средств образного письма
19. Особенности научного текста заключаются

1. в использовании научно-технической терминологии
2. в изложении текста от 1 лица единственного числа
3. в использовании простых предложений
20. Научный текст необходимо
 1. представить в виде разделов, подразделов, пунктов
 2. привести без деления одним сплошным текстом
 3. составить таким образом, чтобы каждая новая мысль начиналась с абзаца
21. Выводы содержат
 1. только конечные результаты без доказательств
 2. результаты с обоснованием и аргументацией
 3. кратко повторяют весь ход работы
22. Список использованной литературы
 1. оформляется с новой страницы
 2. имеет самостоятельную нумерацию страниц
 3. составляется таким образом, что отечественные источники - в начале списка, а иностранные – в конце
23. В приложениях
 1. нумерация страниц сквозная
 2. на листе справа сверху напечатано «Приложение»
 3. на листе справа напечатано «ПРИЛОЖЕНИЕ»
24. Таблица
 1. может иметь заголовки и номер
 2. помещается в тексте сразу после первого упоминания о ней
 3. приводится только в приложении
25. Числительные в научных текстах приводятся
 1. только цифрами
 2. только словами
 3. в некоторых случаях словами, в некоторых цифрами
26. Однозначные количественные числительные в научных текстах приводятся
 1. словами
 2. цифрами
 3. и цифрами и словами
27. Многозначные количественные числительные в научных текстах приводятся
 1. только цифрами
 2. только словами
 3. В начале предложения – словами

28. Порядковые числительные в научных текстах приводятся
 1. с падежными окончаниями
 2. только римскими цифрами
 3. только арабскими цифрами
29. Сокращения в научных текстах
 1. допускаются в виде сложных слов и аббревиатур
 2. допускаются до одной буквы с точкой
 3. не допускаются
30. Сокращения «и др.», «и т.д.» допустимы
 1. только в конце предложений
 2. только в середине предложения
 3. в любом месте предложения
31. Иллюстрации в научных текстах
 1. могут иметь заголовки и номер
 2. оформляются в цвете
 3. помещаются в тексте после первого упоминания о них
32. Цитирование в научных текстах возможно только
 1. с указанием автора и названия источника
 2. из опубликованных источников
 3. с разрешения автора
33. Цитирование без разрешения автора или его преемников возможно
 1. в учебных целях
 2. в качестве иллюстрации
 3. невозможно ни при каких случаях

Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением

34. При библиографическом описании опубликованных источников
 1. используются знаки препинания «точка», /, //
 2. не используются «кавычки»
 3. не используется «двоеточие»
35. Правильное оформление названия главы, не входящей в основную часть текста
 1. **Введение**
 2. **Литературный обзор**
 3. **Выводы**
 4. **Список литературы**
36. Правильное оформление названия главы, входящей в основную часть
 1. **1. Обсуждение результатов.**
 2. **Глава 1 Обсуждение результатов.**
 3. **1 Обсуждение результатов**

4. **1. Обсуждение результатов**

37. Правильное оформление названия подглавы

1. **1.1. Оборудование и реактивы.**

2. **1.1 Оборудование и реактивы**

3. **Подглава 1.1 Оборудование и реактивы**

4. **1.1. Оборудование и реактивы**

38. Правильно оформленное название таблицы

1. Таблица 1 – Название таблицы 1

2. Таблица 1 – Название таблицы 1.

3. Таблица А – Название таблицы А.

4. Таблица А – Название таблицы А

39. Правильно оформленное название рисунка

1. Рисунок 1 – Название рисунка 1

2. Рисунок 1 – Название рисунка 1.

3. Рисунок А – Название рисунка А.

4. Рисунок А – Название рисунка А

40. Правильно оформленное название приложения

1. **Приложение 1 – Название приложения 1**

2. **Приложение А – Название приложения А**

3. **Приложение А**

4. **Название приложения А**

5. **Приложение А**

41. Правильно оформленная математическая формула

1. Массовая доля вещества в смеси рассчитывается по формуле:

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100 \%$$

1 $m_{\text{в-ва}}$ – масса вещества, кг;

де $m_{\text{смеси}}$ – масса смеси, кг.

2. Массовая доля вещества в смеси (ω , %) рассчитывается по формуле 1.

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100 \%$$

1 $m_{\text{в-ва}}$ – масса вещества, кг;

де $m_{\text{смеси}}$ – масса смеси, кг.

3. Массовая доля вещества в смеси (ω , %) рассчитывается по формуле 1.

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100 \%$$

1 $m_{\text{в-ва}}$ – масса вещества, кг;

де $m_{\text{смеси}}$ – масса смеси, кг.

4. Массовая доля вещества в смеси рассчитывается по формуле 1:

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100\%$$

1)

1) $m_{\text{в-ва}}$ – масса вещества, кг;

де $m_{\text{смеси}}$ – масса смеси, кг.

42. Для возможности изменения ориентации произвольного листа в документе необходимо:

1. создать новый стиль
2. создать новый раздел
3. создать новую страницу
4. изменить размер страницы

43. Правильно записанная абсолютная ссылка на ячейку E7

1. =E7
2. =E\$7
3. =E\$7\$
4. =E7\$

44. Для отображения зависимостей необходимо использовать

1. диаграмму "график"
2. "точечную" диаграмму
3. "круговую" диаграмму
4. "столбчатую диаграмму с накоплением"

45. Планки погрешностей не могут быть помещены на

1. диаграмму "график"
2. "точечную" диаграмму
3. "круговую" диаграмму
4. "столбчатую диаграмму с накоплением"

46. Для отображения в ячейке строки вида "=A1*A2" необходимо

1. в ячейке установить текстовый формат и внести необходимые значения
2. в ячейку вписать знак апострофа " ' " и внести необходимые значения
3. внести в ячейку необходимые значения
4. в ячейке сцепить содержимое ячеек, имеющих значения "=" и " A1*A2"

47. Для произведения однотипных расчетов в массивах данных необходимо

1. включить в настройках итеративные вычисления

2. скопировать имеющуюся формулу в
необходимые ячейки

3. распространить имеющуюся формулу в
необходимые ячейки

4. ввести нужные формулы в необходимые ячейки

Раздел 6. Роль методов математической статистики в химии

48. Для расчета грубого промаха используют разницу между:

1. подозреваемым на промах результатом и ближайшим к нему
2. подозреваемым и полусуммой ближайших результатов
3. двумя подозреваемыми величинами

49. Грубый промах оценивают по:

1. Q-критерию
2. Размаху варьирования
3. Критерию Фишера

50. Генеральная совокупность при количестве измерений:

1. ≥ 50
2. < 100
3. ≤ 59

51. Случайную погрешность оценивают по величине:

1. Грубых промахов
2. Доверительного интервала
3. Значения медианы

52. Систематическая погрешность определяет:

1. сходимость результатов
2. внутрилабораторную сходимость
3. правильность метода

53. Сравнение постоянной и среднего проводят по:

1. Критерию Фишера
2. Простому тесту Стъдента
3. Q-критерию

54. Задача регрессии:

1. Поиск коэффициентов уравнения
2. Установление линейной зависимости
3. Экстраполирование данных

55. Регрессионный анализ помогает

1. построить, исходя из экспериментальных данных, аппроксимирующую функцию, соответствующую исследуемой зависимости;

2. установить наличие или отсутствие связи между изучаемыми явлениями или величинами, а также количественно оценить уровень этой связи;

3. исследовать структуру корреляционных связей между двумя совокупностями случайных величин.

56. Корреляционный анализ помогает:

1. построить, исходя из экспериментальных данных, аппроксимирующую функцию, соответствующую исследуемой зависимости;

2. установить наличие или отсутствие связи между изучаемыми явлениями или величинами, а также количественно оценить уровень этой связи;

3. исследовать структуру корреляционных связей между двумя совокупностями случайных величин.

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.

2. Материал понят и изучен.

3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Примеры тестов для проверки сформированности компетенций:

ПК-5

1. Целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление) – это

- 1) наблюдение
- 2) эксперимент
- 3) сравнение
- 4) теоретизация

2. Эксперимент как один из основных эмпирических методов научного исследования – это.....

- 1) активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса
- 2) познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов
- 3) мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

3. Методика научного исследования – это...

- 1) система последовательных действий, модель исследования
- 2) предварительные обобщения и выводы
- 3) временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала
- 4) способ исследования, способ деятельности

4. Методы механики, физики, химии, биологии и социально-гуманитарных наук относятся к методам исследования.

- 1) общенаучным
- 2) частнонаучным
- 3) междисциплинарным
- 4) философским

ПК-6

1. Выводы содержат

- 1) только конечные результаты без доказательств
- 2) результаты с обоснованием и аргументацией
- 3) кратко повторяют весь ход работы

2. Цитирование без разрешения автора или его преемников возможно

- 1) в учебных целях
- 2) в качестве иллюстрации
- 3) невозможно ни при каких случаях

3. Достоверность данных — это ...

- 1) отсутствие в данных ошибок
- 2) надежность их сохранения
- 3) их полнота
- 4) их целостность
- 5) их истинность

4. О программе MS Power Point можно сказать, что она:

- 1) предназначена для создания графических файлов
- 2) предназначена для создания презентаций
- 3) входит в состав Windows

ПК-9

1. Что такое относительная погрешность:

- 1) отклонение действительного результата измерений от истинного значения измеряемой величины
- 2) погрешность, возникающая при нормальных внешних условиях
- 3) погрешность, возникающая при изменении внешних условий
- 4) отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины

2. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция

- 1) простая
- 2) множественная
- 3) средняя
- 4) промежуточная

3. Степень и особенности изменения одного из признаков (X) на единицу другого (Y) – это ...

- 1) корреляция
- 2) вариация
- 3) дисперсия
- 4) регрессия

4. Аналитик это ...

- 1) специалист в области анализа и моделирования
- 2) специалист в предметной области
- 3) человек, решающий определенные задачи
- 4) человек, который имеет опыт в программировании

ОПК-5

1. Укажите способ обнаружения грубых погрешностей при однократных измерениях:

- 1) математическая обработка результатов измерений
- 2) повторение измерений и превращение их в многократные
- 3) правило «трех сигм»
- 4) сопоставление результатов с заранее известным представлением о нем.

2. Укажите способы устранения грубых погрешностей при многократных измерениях:

- 1) математическая обработка результатов измерений
- 2) повторение измерений и превращение их в многократные
- 3) статистический анализ результатов.

3. Что такое абсолютная погрешность:

- 1) отклонение действительного результата измерений от истинного значения измеряемой величины
- 2) погрешность, определяемая в нормальных условиях работы средства измерений
- 3) погрешность, дополнительно возникающая вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального значения

4. Функцией науки в обществе является...

- 1) создание грамотного, «умного» общества
- 2) построение эффективной работы социума
- 3) описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности на основе открываемых ею (наукой) законов
- 4) создание базы для дальнейших научных исследований