



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

(подпись)

(ФИО)

Руководитель ОП

(подпись)

Капустина А.А.

(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и
материалов

(подпись)

(А.А. Капустина)

2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология научных исследований и их статистическая обработка

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Фундаментальная и прикладная химия

(совместно с ТИБОХ ДВО РАН и ИХ ДВО РАН)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составители: доценты Департамента химии и материалов Постнова И. В., Соколова Л. И.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента химии и материалов протокол от «13» февраля 2023 г. № 07.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Методология научных исследований и их статистическая обработка

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной профессионального блока дисциплин/модулей, частью, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель:

Формирование у студентов методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области планирования, организации и проведения научных исследований.

Задачи:

1. Привитие студентам знаний основ методологии, методов и понятий научного 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 в организации научных исследований;
5. развитие способности к самостоятельному обучению новым методам анализа и планирования эксперимента, к совершенствованию научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
6. развитие умения анализировать экспериментальные результаты с привлечением методов математической статистики, интерпретировать и представлять их в виде научных отчетов, обзоров и публикаций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-

1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, полученные в результате изучения дисциплины «Неорганическая химия» и «Проект по синтезу неорганических соединений», обучающийся должен быть готов к изучению такой дисциплины, как «Проект по анализу объекта», формирующей компетенции УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методология научных исследований и их статистическая обработка», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных)	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и	ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных)	Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по теме научного исследования в

	технологические испытания		профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); владеет навыками поиска необходимой информации по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных).
		ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает правила составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов; умеет составлять обзор литературных источников по заданной теме научного исследования, оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов; владеет навыками составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме, проведения статистической обработки результатов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология научных исследований и их статистическая обработка» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Формирование у студентов методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области планирования, организации и проведения научных исследований.

Задачи:

1. Привитие студентам знаний основ методологии, методов и понятий научного 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 в организации научных исследований;
5. развитие способности к самостоятельному обучению новым методам анализа и планирования эксперимента, к совершенствованию научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
6. развитие умения анализировать экспериментальные результаты с привлечением методов математической статистики, интерпретировать и представлять их в виде научных отчетов, обзоров и публикаций.

«Методология научных исследований и их статистическая обработка» является дисциплиной профессионального блока дисциплин/модулей, частью, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

В дисциплине используются знания, умения и навыки, полученные

студентами при изучении дисциплин «Неорганическая химия» и «Проект по синтезу неорганических соединений». Приобретенные в данных дисциплинах компетенции реализуются при изучении дисциплины «Проект по анализу объекта».

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Методология научных исследований и их статистическая обработка».

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных)	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).
Технологический	ПК-5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных)	Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); владеет навыками поиска необходимой информации по теме научного исследования в

			профессиональных базах данных (в т. ч., патентных).
		ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает правила составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов; умеет составлять обзор литературных источников по заданной теме научного исследования, оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов; владеет навыками составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме, проведения статистической обработки результатов.

II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1.	4	6	-	6	-	18	-	УО-1; ПР-1, ПР-2

	Методологические основы научного познания								
2	Раздел 2. Методы научного познания	4	4	-	6	-			
3	Раздел 3. Методология науки как социально – технологический процесс	4	8	-	8	-			
4	Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением	4	2	-	5	-			
5	Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением	4	2	-	5	-			
6	Раздел 6. Роль методов математической статистики в химии	4	4	-	8	-			
7	Раздел 7. Представление результата анализа	4	6	-	8	-			
8	Раздел 8. Расчеты основных параметров	4	4	-	8	-			
	Итого:		36	-	54	-	18	-	Зачет

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА **Лекционные занятия (36 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 (4 час.)

Тема 1. Методы научного познания (2 час.)

Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, дисциплинарные, междисциплинарные исследования. Три уровня общенаучных методов исследования: методы эмпирических исследований, методы теоретического познания, обще логические 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 (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 (8 час.)

Тема 1. Понятие о научном исследовании (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 (4 час.). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (4 час.).

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

Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением (2 час.)

Тема 1. Работа с Microsoft Office (1 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 (1 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 (2 час.)

Тема 1. Обработка химической информации (1 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 (1 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 (4 час.)

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

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 (1 час.). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (1 час.).

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

Тема 3. Расчет среднего, дисперсии, доверительных интервалов. Представление результата анализа (1 час.) С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (1 час.). Оценка неопределенности значения концентрации при приготовление стандартных растворов. Оценка правильности и воспроизводимости результатов анализа. Закон

распространения неопределенностей. Оценка внутрилабораторной сходимости и воспроизводимости результатов химического анализа.

Раздел 7. Представление результата анализа (6 час.)

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

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 (1 час.).

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 (1 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.). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (1 час.).

Чувствительность аналитической методики – один из важных показателей получения достоверных значений определяемого параметра. Чувствительность и способы её выражения. Высокочувствительные 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.) С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (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.). С использованием метода активного обучения – лекция – беседа (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.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (54 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 (4 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.

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 (4 час).

План занятия

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.
6. Правила поведения в химической лаборатории.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. Подготовка лабораторной посуды и химических реактивов для проведения экспериментальной работы (4 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.
5. Публикационная активность.

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 (8 час).

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 (8 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 (8 час).

План занятия

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

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Методологические основы научного познания Раздел 2. Методы научного познания Раздел 3. Методология науки как социально – технологический процесс Раздел 4. Работа со стандартным программным обеспечением Раздел 5. Работа со специализированным программным обеспечением Раздел 6. Роль методов математической статистики в химии Раздел 7. Представление результата анализа Раздел 8. Расчеты основных параметров	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т. ч., с использованием патентных баз данных)	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных); владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т. ч., с использованием патентных баз данных).	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 1–12. Собеседование (УО-1). Контрольная работа (ПР-2). Тестовый контроль (ПР-1)	Зачет (вопросы к зачету 1–40).	
		ПК-5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных)	Знает способы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных) при проведении научных исследований; умеет проводить поиск необходимой информации по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных); владеет навыками поиска необходимой информации по теме научного исследования в профессиональных базах данных (в т. ч., патентных).	Проверка готовности к практическим занятиям №№ 12–18. Собеседование (УО-1) Собеседование (УО-1). Контрольная работа (ПР-2)		Зачет (вопросы к зачету 41–55)
		ПК-5.2 Составляет обзор литературных источников по	Знает правила составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования,	Проверка готовности к практическим занятиям №№		

		заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов; умеет составлять обзор литературных источников по заданной теме научного исследования, оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов; владеет навыками составления обзора литературных источников по заданной теме научного исследования, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме, проведения статистической обработки результатов.	12–18. Собеседование (УО-1) Собеседование (УО-1) Собеседование (УО-1). Тестовый контроль (ПР-1)	
--	--	--	---	---	--

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. [Овчаров, А. О.](http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047) Методология научного исследования: учебник / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 304 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047>
2. Дорога к академическому совершенству: Становление исследовательских университетов / под ред. Ф.Дж. Альтбаха, Д. Салми; пер.

с англ. – М.: Весь Мир, 2012. – 382 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672755&theme=FEFU>

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>

5. Смагунова А.Н. Методы математической статистики в аналитической химии. М. Высшая школа. 2012. – 347 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:671127&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. 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>

2. Мидлтон, Р. М. Анализ статистических данных с использованием Microsoft Excel для Office XP: [учебник]; пер. с англ. под ред. Г. М. Кобелькова / Р. М. Мидлтон. – М.: Бином, 2005. – 296 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277655&theme=FEFU>

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

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

На платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ (<https://bb.dvfu.ru>) учебные материалы не загружены.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
<http://fcior.edu.ru/card/23016/nauka-mehanizmy-nauchnogo-poznaniya-praktikum-dlya-uglublenного-izucheniya-predmeta.html>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и тестовых заданий.

Освоение дисциплины «Методология научных исследований и их статистическая обработка» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Методология научных исследований и их статистическая обработка» является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по

дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 6, каб. L 634. Аудитория для самостоятельной работы и выполнения лабораторных работ</p>	<p>Оборудование: Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, химическая посуда, реактивы.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>