**3.2. Экзаменационные вопросы**

**Тема 1. Система научной подготовки студентов**

Основное содержание и роль дисциплины «НИРС» в подготовке специалистов.

Понятийный аппарат в области научных исследований (Наука. Научное исследование. Научно-техническая информация.)

Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки их цели и назначение. Организация науки в России:

Задачи и направления НИР в области безопасности жизнедеятельности. Система подготовки научно-технических кадров в области безопасности жизнедеятельности.

Построение дерева целей и задач для системы НИР в области БЖД.

**Организация научной подготовки студентов**

Роль высшей школы в подготовке специалистов. Значение научных исследований в формировании современного специалиста.

Организационные основы научно-исследовательской работы студентов (НИРС). Формы и методы НИРС в учебном процессе Университета.

Элементы НИРС: научное реферирование, контрольные и лабораторные работы, курсовые и дипломные научно-исследовательские работы. Компьютеризация НИРС.

Студенческие научно-технические семинары, конференции, конкурсы.

Комплексное планирование организации НИРС в период обучения в вузе.

Разработка плана НИРС на период обучения в вузе.

**ТЕМА 2.** **Методологические основы научного познания**

*Краткое содержание темы:*

**Основы методологии научных исследований**

Понятие научного знания и определение научных проблем. История развития основных методов научных исследований в области БЖД.

Методы теоретических и эмпирических исследований: их сущность, возможности и ограничения.

Анализ и синтез, абстрагирование, индукция и дедукция.

Вероятностно-статистические методы. Наблюдение, сравнение и измерение.

Эксперимент и экспериментально-аналитический метод.

**Методы моделирования изучаемых объектов**

Классификация методов моделирования.

Математическое и физическое моделирование.

Критерии подобия и масштабы моделирования.

Моделирование изучаемых объектов.

Элементы теории и методологии научного творчества.

Методы генерирования идей, развития творческого воображения и преодоления инерции мышления при решении нестандартных задач.

Разработка элементарной математической модели одного из процессов формирования вредных и опасных факторов или защиты от них.

**МОДУЛЬ 2.**

**ТЕМА 3. Организация научных исследований**

**Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы**

Выбор направления научного исследования в различных областях БЖД

Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Основные этапы выполнения НИР. Критерии актуальности НИР.

Формулирование темы научного исследования. Формулирование цели и задач исследования. Рабочая гипотеза, составление плана исследования.

**Сбор и анализ информации по теме исследования**

Виды информации: первичные и вторичные. Виды изданий. Центральные и отраслевые периодические издания. Другие источники информации, труды НИИ, сборники трудов конференций, монографии и авторефераты диссертаций.

Организация работы с научно-технической и патентно-информационной литературой. Порядок и план поиска научно технической информации. Рациональные приемы работы с научной литературой. Учет просмотренных периодических изданий. Работа с литературными источниками. Ведение картотеки. Обработка научно-технической информации. Принципы научного реферирования и составления научного обзора. Методы извлечения фактов и идей из печатных материалов.

Выбор и разработка общей или частной методик проведения исследования.

Процесс проведения исследования. Обработка и анализ результатов исследований. Представление информации. Внедрение результатов научных исследований. Планирование дальнейших исследований.

**Основы патентно-информационных исследований**

Основы патентно-информационных исследований. Формулирование цели и задач исследований. Источники научно-технической и патентной информации в России и за рубежом. Компьютерная технология поиска научно-технической и патентной информации в Интернете. Поиск по ключевым словам, логическим выражениям и полям поиска патентов в России, США, странах Европы, Японии. Компьютерный перевод информации с иностранных языков и ее анализ.

**ТЕМА 4. Проведение научных исследований. Теоретические исследования**

*Краткое содержание темы:*

**Проведение теоретических исследований**

Задачи и методы теоретического исследования. Основные стадии выполнения теоретических исследований. Математические методы в исследованиях. Математическое моделирование. Типы математических моделей. Схемы взаимодействия объекта с внешней средой по соотношению входных и выходных величин. Виды уравнений, описывающих динамику объекта. Аналитические методы исследования математических моделей. Вероятностно-статистические методы исследования. Случайные величины, законы их распределения и основные характеристики. Методы статистического анализа. Дисперсионный, регрессионный, корреляционный и спектральный анализы.

Понятие о системном анализе и методах моделирования. Виды подобия явлений. Теоремы подобия. Классификация моделей. Физическое моделирование механических систем. Точность и достоверность результатов моделирования.

**Подготовка и участие в университетской олимпиаде «Техносферная безопасность»**

Подготовка и участие в индивидуальном первенстве.

Подготовка командного задания и его защита.

**ТЕМА 5. Проведение научных исследований. Экспериментальные исследования**

*Краткое содержание темы:*

**Проведение экспериментальных исследований**

Основные задачи эксперимента: выявление неизвестных характеристик объекта; проверка гипотезы; создание модели связи входных и выходных параметров; поиск оптимума.

Основные виды эксперимента: естественный и искусственный; лабораторный, натурный, полевой и производственный; пассивный и активный; однофакторный и многофакторный.

Стратегия и тактика проведения эксперимента.

Планирование эксперимента: Понятие о теории планирования эксперимента. Задачи, решаемые в научных исследованиях. Этапы работы по планированию эксперимента. Критерии планирования, выбор варьирующих факторов; принципы отбора образцов. Полный факторный эксперимент, линейные и нелинейные уравнения регрессий. Понятия о входных и выходных параметрах.. Требования, предъявляемые к объектам исследования и параметрам оптимизации Параметры оптимизации в технологических исследованиях. Поверхность отклика и уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов уравнений регрессий. Проверка адекватности математических моделей, описывающих результаты экспериментов.

Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Методы измерений: прямые и косвенные, абсолютные и относительные. Методы непосредственной оценки и дифференциальной. Средства измерений, принципы их выбора. Погрешности измерений. Точность средств измерений. Поверка средств измерений, виды поверок.

Рабочее место исследователя и его организация. Безопасность проведения эксперимента. Рабочая документация при проведении эксперимента. Предварительная оценка результатов эксперимента. Ошибки начинающего исследователя (экспериментатора). Методы исключения систематических погрешностей. Корректировка программы эксперимента и совершенствование модели.

Применение вычислительной техники в научных исследованиях. Типы и возможности вычислительных систем. Автоматизированные системы научных исследований и автоматизированные системы обработки экспериментальных данных.

Экспериментальные установки для изучения вредных и опасных факторов и методов защиты от них. Выбор метода проведения исследований и физико-химических анализов.

**Математическая обработка результатов исследования**

Цель и задачи математической обработки экспериментальных данных. Виды ошибок измерения. Оценка измеряемой величины и её статистические величины. Установление корреляционной и функциональной зависимости. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей при измерениях. Установление минимального числа измерений. Определение связи между признаками. Методы графической обработки данных эксперимента. Аналитическое описание экспериментальных данных. Методы подбора эмпирических формул, аппроксимация. Метод выравнивания. Статистическая обработка результатов эксперимента. Характеристики нормального статистического распределения. Распределение Стьюдента. Доверительные границы для малой выборки (t-критерий). Правила корректной статистической обработки результатов количественных измерений. Оценка пригодности экспериментальных данных. Корреляционный анализ. Основы статистического анализа на ЭВМ (программные пакеты “Excel” , “Table Curve”, “Sigma Plot”).

**ТЕМА 6. Проведение научных исследований. Оформление результатов**

*Краткое содержание темы:*

**Оформление результатов научной работы. внедрение и эффективность научных исследований**

Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений. Общие требования к научно-исследовательской работе.

Научные произведения и форма их представления: Правила оформления НИР: Формы представления результатов исследований. Научный отчет, его содержание. Реферат и аннотация. Выявление в процессе исследования новых технических решений; оформление заявок на изобретение, открытие. Распространение информации о научной работе в виде доклада, публикации. Рецензирование и оппонирование научной работы. Оформление студенческих НИР на конкурсы и выставки. Доклад о работе. Составление тезисов доклада. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати

Внедрение научных исследований. Государственная система внедрения результатов научных исследований, ее формы и этапы.

Эффективность научных исследований Критерии оценки эффективности НИР. Методы оценки эффективности научной работы. Виды эффектов от проведения НИР. Формы подготовки научных кадров Экономическое стимулирование творческих работников.

**Организация работы в научном коллективе**

Принципы организации и управления научным коллективом. Формирование и методы сплочения коллектива. Взаимоотношения руководителя и подчиненного. Профилактика конфликтов в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда. Нравственная ответственность ученого.

**Модуль 3.**

**ТЕМА 7. Изобретение и рационализация**

**Рационализаторские предложения**

Понятия о рационализаторских предложениях. Материалы заявки на рационализаторское предложение. Порядок подачи и рассмотрения заявки на рационализаторское предложение. Выплата вознаграждения за рационализаторское предложение.

**Изобретения, полезные модели и промышленные образцы**

Представления об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах. Отличия изобретения от обычного проектирования. Правовая охрана изобретений, полезных моделей, промышленных образцов. Авторы и патентообладатели. Права и обязанности патентообладателя. Право преждепользования. Предоставление права на использование изобретения, полезной модели, промышленного образца. Нарушение патента. Защита прав патентообладателей и авторов. Прекращение действия патента. Государственное стимулирование создания и использования объектов промышленной собственности.

**Заявки на изобретение, полезную модель и промышленный образец**

Подача и состав заявок. Приоритет изобретения, полезной модели, промышленного образца. Экспертиза заявки на изобретение. Временная правовая охрана. Публикация сведений о выдаче патента. Отзыв и преобразование заявок. Патентование объекта промышленной собственности в зарубежных странах.

**Требования к описанию изобретения**

Требования к формуле изобретения. Формула изобретения на способ. Формула изобретения на устройство. Формула изобретения на вещество. Комбинированная формула изобретения. Формула изобретения на применение. Пример описания изобретения.

**Теории и методы решения инженерных изобретательских задач**

Коллективные методы создания изобретений. Метод мозгового штурма. Метод функционально-стоимостного анализа. Индивидуальные методы создания изобретений. Метод академика Б. Юрьева. Метод морфологического анализа. Метод контрольных вопросов. Алгоритм решения изобретательских задач Г. Альтшулера. Комбинированный метод создания изобретений - синектический метод.