

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(ВлГУ)

Кафедра химических технологий

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЗАЩИТА
ИНФОРМАЦИИ»**

**для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению
18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»**

Владимир – 2015 г.

Данные методические указания включают рекомендации по содержанию и выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Основы научных исследований и защита информации» для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» ВлГУ.

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВО и ОПОП направления 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рабочей программы дисциплины «Основы научных исследований и защита информации»

Рассмотрены и одобрены на
заседании УМК направления
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»
Протокол №9 от 01.04.2015 г.
Рукописный фонд кафедры ХТ ВлГУ

Общая схема самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента (СРС) – важнейшая составляющая образовательного процесса, определяющая в конечном итоге степень усвоения студентом теоретического материала. В процессе освоения курса «Научно-техническое творчество» СРС заключается в следующем:

1. Подготовка к лекциям с использованием конспектов и рекомендованной литературы.
2. Изучение некоторых разделов курса, которые в лекционном курсе не рассмотрены или рассмотрены недостаточно полно. При этом используется рекомендованная литература.
3. Подготовка к практическим занятиям с использованием конспектов лекций и рекомендованной литературы.
4. Написание курсовой работы (МУ по курсовой работе).
5. Подготовка к текущему контролю с использованием конспектов лекций и рекомендованной литературы.
6. Подготовка к промежуточному контролю с использованием рекомендованной литературы, конспектов лекций и согласно перечню вопросов для проведения промежуточного контроля.

Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса дисциплины

В состав учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД) входят следующие материалы, с которыми необходимо работать студенту:

Рабочая программа

Карта обеспеченности дисциплины основной и дополнительной литературой

Курс лекций

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Методические рекомендации по самостоятельной работе студента

Для эффективного использования материалов УМКД следует изучать их в следующей последовательности. С рабочей программой студент должен ознакомиться в начале изучения дисциплины для формирования общего представления об изучаемых темах и распределении времени по разделам курса и формам проведения занятий. Далее студент должен познакомиться с картой обеспеченности литературой для того, чтобы иметь представление о перечне литературы и ее наличии в библиотеке университета, в том числе в электронном ресурсе. Остальные материалы УМКД изучаются студентом параллельно с учебным процессом и в соответствии с рабочей программой курса.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

В рабочей программе дисциплины указано время, отведенное на СРС по каждому разделу. Студенту рекомендуется в соответствии с расписанием определить дни недели и продолжительность самостоятельных занятий, в которые он будет изучать данную дисциплину. В объеме времени самостоятельной работы, отведенном на изучение конкретного раздела предусмотреть время на изучение теоретического материала и подготовку к практическим занятиям и текущему контролю. Решение задач с одной

стороны надо рассматривать как закрепление теоретического материала, с другой как критерий его усвоения.

Изучение теоретического материала рекомендуется проводить, разбив необходимые для рассмотрения вопросы на группы таким образом, чтобы изучать приблизительно равный объем материала за занятие. Студенту необходимо спланировать самостоятельное изучение дисциплины и выполнение заданий с учетом своего свободного времени, индивидуальных особенностей и строго придерживаться графика СРС для успешного изучения дисциплины.

Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины»

Для достижения необходимых результатов образования необходимо:

- посещать аудиторные занятия в соответствии с расписанием;
- дополнять полученные на них знания самостоятельным изучением отдельных вопросов курса, контролируя себя ответами на вопросы по соответствующей теме;
- регулярно готовиться к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам);
- в соответствии со своими возможностями заранее готовится к проведению текущего контроля знаний (тестам, контрольным работам), сроки проведения которых оговариваются преподавателем заранее;
- в соответствии со своими возможностями заранее готовится к промежуточной аттестации по дисциплине.

Рекомендации по работе с литературой

В первую очередь рекомендуется обеспечить себе доступ к учебникам и учебным пособиям в соответствии со списком учебно-методической литературы, представленным в рабочей программе и карте обеспеченности, в том числе к той литературе, которая находится в электронном ресурсе. Необходимо заранее ознакомиться с содержанием учебников и пособий, сопоставив его с тематическим планом курса.

Особое внимание следует обратить на источники, указанные как основные. Объем материала, представленный в основной литературе, достаточен для достижения необходимых результатов образования. Дополнительная литература рекомендуется для более глубокого усвоения отдельных вопросов и разделов курса

Можно использовать литературные источники, не указанные в перечне рекомендуемой литературы, но только в дополнение к нему.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Основным этапом подготовки к промежуточной аттестации (экзамен, зачет) является успешное изучение теоретического курса, своевременное выполнение заданий на лабораторных занятиях, регулярная самостоятельная работа, в том числе по подготовке к текущему контролю. Все вышеизложенное позволяет студенту получить высокий балл при проведении рейтинг-контроля знаний, который в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов учитывается при получении зачета по дисциплине и выставлении оценки на экзамене.

Подготовку к экзамену рекомендуется проводить по списку вопросов, который приведен в рабочей программе дисциплины. Студенту рекомендуется повторить материал курса в сроки, отведенные на подготовку к экзамену таким образом, чтобы к моменту проведения консультации перед экзаменом у него не осталось нерассмотренных вопросов. При этом должны быть к консультации подготовлены вопросы, вызвавшие затруднения при подготовке. В зависимости от индивидуальных способностей и особенностей, студенты могут готовиться к экзамену как индивидуально, так и в малых группах.

Разъяснения основных трудностей самостоятельной работы студента и пути их преодоления

Любое аудиторное занятие заканчивается 3-5 минутным диалогом со студентами по вопросам изученных тем, которые остались непонятными по окончании занятия. Если затруднения (в том числе и нерешенные задачи) остаются после изучения лекционного материала, материала учебных пособий по данной теме, то они обсуждаются на индивидуальных и групповых консультациях по дисциплине, в том числе и предэкзаменационной консультации.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала курса

Раздел 1. Введение. Основы хемометрики и химической метрологии

Основные вопросы темы: Цели и задачи курса. Значение научных исследований в познании окружающего мира. Основные научные школы России, их роль в развитии современной химии и технологии.

Цель и задачи изучения темы: изучить основные понятия метрологии, роль развития современной химии и химической технологии.

Требования к уровню подготовленности студента: для изучения данной темы необходимо усвоение следующей дисциплины: метрология, стандартизация и сертификация.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: метрология, погрешность, аттестация и стандартизация методик. Межлабораторные испытания и исследования. Понятия о системах обеспечения и контроля качества результатов химических измерений и анализов (понятия и определения даны в логической последовательности).

Вопросы данной темы в учебно-методической литературе освещены с разной степенью глубины и сложности, поэтому рекомендуется изучать этот раздел по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Обзор по рекомендуемой литературе:

1. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013г.
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Элек. ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— М.: Дашков и К, - 2015, 208 с.
3. Башлы, П. Н. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс]: Учебник / П. Н. Башлы, А. В. Бабаш, Е. К. Баранова. - М.: РИОР, - 2013 222 с.

Краткие выводы по итогам изучения темы: усвоение основных понятий Основы хемометрики и химической метрологии. Понятия о системах обеспечения и контроля качества результатов химических измерений и анализов.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Основные научные школы России, их роль в развитии современной химии и химической технологии.
2. Классификация наук и научных исследований. Структурные единицы научных исследований.

3. Методология научных исследований и творчества. Основные принципы.
4. Дайте краткую характеристику методов научного исследования в фундаментальных, прикладных и социальных науках.
5. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований

Раздел 2. Теоретические методы исследования в химии

Основные вопросы темы: Использование математических методов в исследованиях. Математическая формулировка задачи (разработка математической модели). Выбор метода проведения исследования полученной математической модели, анализ полученного математического результата.

Цель и задачи изучения темы: изучить математические методы в исследованиях. Математический аппарат для построения математических моделей исследуемых объектов. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. Виды моделей.

Требования к уровню подготовленности студента: для изучения данной темы необходимо усвоение следующих разделов математики: решение дифференциальных уравнений.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Математические методы в исследованиях. Математическая модель, анализ полученного математического результата. Виды моделей (понятия и определения даны в логической последовательности). Вопросы данной темы в учебно-методической литературе освещены с разной степенью глубины и сложности, поэтому рекомендуется изучать этот раздел по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Обзор по рекомендуемой литературе:

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Элек. ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— М.: Дашков и К, - 2015, 208 с.
2. Леонова О.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Леонова О.В.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, - 2015, 70 с.
3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014 — 283 с.

Краткие выводы по итогам изучения темы: усвоение основных понятий математические модели, виды моделей, математические результаты.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Дайте краткую характеристику методов научного исследования в фундаментальных, прикладных и социальных науках.
2. Порядок проведения экспериментов по матрице планирования. Выбор математической модели планового эксперимента. Нахождение коэффициентов модели и оценки их значимости.
3. Оценка адекватности математической модели эксперимента
4. Полный факторный эксперимент и его реплики. Обработка результатов экспериментов.
5. Оптимизация процессов статистическими методами.

Раздел 3. Планирование и этапы научного исследования.

Основные вопросы темы: Поиск, накопление и обработка научной информации. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения. Научные документы и издания, их классификация. Государственная система научно-технической информации.

Цель и задачи изучения темы: изучить классификацию научных исследований. Основные этапы НИР. Патентная документация. Научно-техническая патентная информация. Проведение патентных исследований.

Требования к уровню подготовленности студента: для изучения данной темы необходимо умение работать с литературой по различным предметам и с интернетом.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: обработка научной информации, классификация научных исследований, научно-исследовательская работа, основные этапы НИР, документы, патент, автоматизированные информационно-поисковые системы их (понятия и определения даны в логической последовательности).

Вопросы данной темы в учебно-методической литературе освещены с разной степенью глубины и сложности, поэтому рекомендуется изучать этот раздел по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Обзор по рекомендуемой литературе:

1. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013г.

2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Элек. ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— М.: Дашков и К, - 2015, 208 с.

3. Леонова О.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Леонова О.В.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, - 2015, 70 с.

Краткие выводы по итогам изучения темы: усвоение тем по научной информации, основные этапы НИР. Научные документы и издания, их классификация. Государственная система научно-технической информации. Патентная документация. Научно-техническая патентная информация. Проведение патентных исследований.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Уровни познания и этапы НИР от постановки задачи до внедрения результатов.
2. Методология научных исследований и творчества. Основные принципы.
3. Источники научной информации. Поиск информации по теме. Обработка информации.
4. Основы библиографии по научной информации.

5. Подготовительный этап исследования: планирование экспериментов, подготовка реактивов и препаратов для проведения опытов, аппаратное оформление эксперимента, рабочий журнал и его заполнение, организация рабочего места.

6. Полный факторный эксперимент и его реплики. Обработка результатов экспериментов.

Раздел 4. Экспериментальные исследования и обработка результатов

Основные вопросы темы: Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика и программа эксперимента. Математическое планирование эксперимента. Оценка адекватности математической модели эксперимента.

Цель и задачи изучения темы: изучить методики экспериментов, математическое планирование эксперимента, порядок проведения экспериментов по матрице планирования. Выбор математической модели планового эксперимента. Нахождение коэффициентов модели и оценки их значимости. Оценка адекватности математической модели эксперимента. Ротатабельное центральное композиционное планирование, составление матрицы планирования.

Требования к уровню подготовленности студента: для изучения данной темы необходимо усвоение следующих разделов математики: решение дифференциальных уравнений.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: математическая модель, эксперимент, ротатабельное планирование, матрица планирования, адекватность модели (понятия и определения даны в логической последовательности).

Вопросы данной темы в учебно-методической литературе освещены с разной степенью глубины и сложности, поэтому рекомендуется изучать этот раздел по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Обзор по рекомендуемой литературе:

1. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013г.
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Элек. ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— М.: Дашков и К, - 2015, 208 с.
3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014 — 283 с.

Краткие выводы по итогам изучения темы: усвоение понятий методик экспериментов, математическое планирование эксперимента. Выбор математической модели планового эксперимента. Нахождение коэффициентов модели и оценки их значимости. Оценка адекватности математической модели эксперимента. Ротатабельное центральное композиционное планирование, составление матрицы планирования.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Поясните, как составляется матрица ротатабельного центрального композиционного планирования в кодированных и физических переменных.
2. Проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии экспериментальным

путем.

3. Метод крутого восхождения для поиска экстремального значения критерия оптимизации (функции отклика, уравнения регрессии).

4. Алгоритм симплексного метода поиска оптимальных результатов в научных исследованиях.

5. Объясните, как поступают при поиске оптимальных условий достижения поставленной цели исследования, если полная математическая модель эксперимента являет собой несколько уравнений регрессии.

6. Продемонстрируйте примером расчет обобщенной функции желательности при поиске оптимума критерия оптимизации.

7. Ранговая корреляция (метод априорного ранжирования факторов) для выделения наиболее существенно влияющих факторов на функции состояния исследуемого объекта.

8. Ротатабельное планирование экспериментов и обработка результатов.

9. Оптимизация процессов статистическими методами.

Раздел 5. Оформление и распространение результатов научной работы в различных формах

Основные вопросы темы: Оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, статьи и т.д. Требования, предъявляемые к научной рукописи. Общий план изложения научной работы. Аннотация и реферат научной работы.

Цель и задачи изучения темы: изучить, требования, предъявляемые к научной работе.

Требования к уровню подготовленности студента: для изучения данной темы необходимо умение работать с литературой по различным предметам и с интернетом.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: аннотация, реферат научной работы, рукописи, отчет, доклад (понятия и определения даны в логической последовательности).

Вопросы данной темы в учебно-методической литературе освещены с разной степенью глубины и сложности, поэтому рекомендуется изучать этот раздел по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Обзор по рекомендуемой литературе:

1. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013г.

2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Элек. ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— М.: Дашков и К, - 2015, 208 с.

3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014 — 283 с.

Краткие выводы по итогам изучения темы: усвоение требований, предъявляемые к научной работе.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Оформление результатов НИР в различных формах и основные требования, предъявляемые к таким отчетам.

2. Заявки на предполагаемые изобретения, их структура и оформление. Требования к формуле изобретения, правила построения и виды формул изобретения.

3. Устное представление результатов научной работы. Подготовка доклада и выступление с докладом. Требования к демонстрационному материалу и его подготовка

4. Источники научной информации. Поиск информации по теме. Обработка информации.

5. Основы библиографии по научной информации.
6. Подготовительный этап исследования: планирование экспериментов, подготовка реактивов и препаратов для проведения опытов, аппаратное оформление эксперимента, рабочий журнал и его заполнение, организация рабочего места.
7. Полный факторный эксперимент и его реплики. Обработка результатов экспериментов.

Раздел 6. Внедрение результатов НИР и организация работы научных коллективов.

Основные вопросы темы: Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы (НИР). Этапы внедрения результатов НИР. Организация и принципы управления научным коллективом.

Цель и задачи изучения темы: изучить этапы внедрения НИР, организацию и принципы управления научным коллективом.

Требования к уровню подготовленности студента: для изучения данной темы необходимо умение работать с литературой по различным предметам и с интернетом.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: результаты НИР, понятие о годовом экономическом эффекте. Виды годового экономического эффекта, научный коллектив (понятия и определения даны в логической последовательности).

Вопросы данной темы в учебно-методической литературе освещены с разной степенью глубины и сложности, поэтому рекомендуется изучать этот раздел по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Обзор по рекомендуемой литературе:

1. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013г.

2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Элек. ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— М.: Дашков и К, - 2015, 208 с.

3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014 — 283 с.

Краткие выводы по итогам изучения темы: усвоение этапов внедрения НИР, организации и принципы управления научным коллективом.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Письменное представление результатов НИР в различных формах. Основные требования, предъявляемые к таким результатам (отчетам).

2. Оформление результатов НИР в различных формах и основные требования, предъявляемые к таким отчетам

3. Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы. Этапы внедрения НИР.

4. Эффективность и критерии оценки научной работы.

5. Организация и принципы управления научным коллективом. Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда.

6. Заявки на предполагаемые изобретения, их структура и оформление. Требования к формуле изобретения, правила построения и виды формул изобретения.

7. Устное представление результатов научной работы. Подготовка доклада и выступление с докладом. Требования к демонстрационному материалу и его подготовка

8. Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы. Этапы внедрения НИР. Опытно-конструкторская работа (ОКР) как этап опытно-промышленного внедрения результатов НИР. Этап серийного внедрения результатов НИР.

9. Эффективность и критерии оценки научной работы. Годовой экономический эффект и его виды. Оценка эффективности работы научного работника и научного коллектива.

10. Организация и принципы управления научным коллективом.

11. Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда.

Требования к написанию (содержанию и оформлению) курсовой работы приведены в методических указаниях по выполнению курсовой работы