



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

"СОГЛАСОВАНО"

"УТВЕРЖДАЮ"

Руководитель ОП
Химическая технология
Название образовательной программы

Заведующий базовой кафедры химических и
ресурсосберегающих технологий
(название кафедры/ академического департамента)


(подпись)

Реутов В.А.
(Ф.И.О.)
13 июля 2018 г.




(подпись)

Реутов В.А.
(Ф.И.О.)
13 июля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии
Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»
магистерская программа «Химическая технология функциональных материалов»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 18 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 126 час.
в том числе на подготовку к экзамену 45 час.
контрольные работы не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий, протокол № 10 от «13» июля 2018 г.

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий: Реутов В.А.
Составитель: доцент базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий
Патрушева О.В.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от " 29 " мая 2019 г. № 07

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов
(подпись) (И.О. Фамилия)

Перепроверить где 2019 г. кабарк



II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от " _____ " _____ 20 _____ г. № _____

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in the direction of 18.04.01 "Chemical technology".

Master's Program "Chemical technology of functional materials".

Course title: " Methodology of Scientific Research ".

Basic part, block B1, 5 credits.

At the beginning of the course a student should be able to:

- ability to self-improvement and self-development in the professional sphere (GGC-1);
- the method of obtaining and using the achievements of science and technology in accordance with the needs of the world labor market (GGC-4);
- readiness to study scientific and technical information, to analyze domestic and foreign experience on research topics (PC-14);
- method of application of modern methods of research of technological processes and natural environments, the use of computer tools in research work (PC-15);
- ability to plan experimental studies, obtain, process and analyze the results obtained (PC-16).

Learning outcomes:

- GCC-12 ability to professional growth, to self-learning new methods of research, to change the scientific and research-production profile of their professional activities;
- GPC-3 ability to professional exploitation of modern equipment and devices in accordance with the direction and profile of training;
- GPC-4 readiness to use the methods of mathematical modeling of materials and technological processes, to theoretical analysis and experimental testing of theoretical hypotheses;
- PC-1 with the ability to organize independent and collective research work, develop plans and programs for research and technical development, develop tasks for performers;
- PC-2 is ready to search for processing, analysis and systematization of scientific and technical information on the topic of research, the choice of methods and means of solving the problem.

Course description:

The content of the discipline "Methodology of Scientific Research" is related to the formation of scientific thinking, skills in working with scientific sources and scientific text, the study of methods of planning a scientific experiment and methods of processing experimental data, the study of the legal framework for the protection of intellectual property.

Main course literature:

1. Sudarikov, S.A., Pravo intellektual'noy sobstvennosti: uchebnik. / S. A. Sudarikov. - M.: izd-vo Prospekt, 2014. - 367s.

EK NB DVFU

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:280426&theme=FEFU>

2. 3. Vaynshteyn M.Z. Osnovy nauchnykh issledovaniy [Elektronnyy resurs]: uchebnoye posobiye/ Vaynshteyn M.Z., Vaynshteyn V.M., Kononova O.V.— Elektron. tekstovyye dannyye.— Yoshkar-Ola: Mariyskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet, Povolzhskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet, EBS ASV, 2011.— 216 c.

EBS «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/22586>

4. Zenin I.A. Intellektual'naya sobstvennost' i nou-khau [Elektronnyy resurs]: uchebnoye posobiye/ Zenin I.A.— Elektron. tekstovyye dannyye.— M.: Yevraziyskiy otkrytyy institut, 2009.— 328 c.

EBS «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/10676>

5. Goshin G.G. Intellektual'naya sobstvennost' i osnovy nauchnogo tvorchestva [Elektronnyy resurs]: uchebnoye posobiye/ Goshin G.G.— Elektron. tekstovyye dannyye.— Tomsk: Tomskiy gosudarstvennyy universitet sistem upravleniya i radioelektroniki, 2012.— 190 c.

EBS «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/14010>

6. Polovinkin A.I. Osnovy inzhenernogo tvorchestva. [Elektronnyy resurs]: Uchebnoye posobiye. Sankt-Peterburg Moskva Krasnodar: Lan', 2007. - 361 s.

EBS «Elanbook.com»:

<https://e.lanbook.com/book/71759>

Form of final control: exam.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины "Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий" разработана для магистрантов 1 курса обучения 18.04.01 "Химическая технология", магистерская программа "Химическая технология функциональных материалов" в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс Б1.Б.02.02 "Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий" относится к разделу дисциплин базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), с использованием методов активного обучения (18 час.), самостоятельная работа (126 час.). Дисциплина реализуется в 1 семестре 1 курса.

Курс "Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий" продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин "Информатика", "Моделирование химико-технологических процессов", "Основы научных исследований" бакалавриата по направлению 18.03.01 "Химическая технология"

Содержание дисциплины связано с формированием научного мышления, навыков работы с научными источниками и научным текстом, изучением способов планирования научного эксперимента и методов обработки экспериментальных данных, изучением правовых основ охраны интеллектуальной собственности.

Цель дисциплины: формирование научной культуры и научного подхода в решении профессиональных задач у выпускников магистратуры, что способствует достижению качественно нового уровня культуры рационального мышления; создание условия для овладения магистрантами правовых основ в области интеллектуальной собственности.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о современных направлениях научных исследований в науке и технологии;
- формирование знаний по защите интеллектуальной собственности;
- формирование свободного владения различными методами поиска и отбора научной информации по теме при проведении самостоятельных научных исследований;
- формирование умений использовать методы моделирования для пла-

нирования эксперимента;

- формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения;
- формирование практических навыков работы с научным текстом, составления научно-технических отчетов и научных публикаций.

Для успешного изучения дисциплины "Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции бакалавриата по направлению 18.03.01 "Химическая технология":

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере (ОК-1);
- способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда (ОК-4);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-14);
- способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-15);
- способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-16);

Знания, полученные при изучении дисциплины "Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий", могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе магистрантов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-12 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного	Знает	– новые методы исследования своей профессиональной деятельности
	Умеет	– самостоятельно изучать новые методы исследования и изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности
	Владеет	– навыками самостоятельного поиска информации, в том числе в электронных базах, и изучения новых методов в профессиональной сфере

профиля своей профессиональной деятельности		– навыками профессионального роста в своей профессиональной деятельности
ОПК-3 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знает	– устройство и принципы функционирования основного современного технологического оборудования и приборов
	Умеет	– осуществлять эксплуатацию лабораторного и промышленного оборудования в соответствии с направлением и профилем подготовки
	Владеет	– информацией по передовым направлениям в области создания новых образцов технологического оборудования на отечественных и международных промышленных предприятиях и в научно-исследовательских центрах. – навыками физико-химического анализа и опытом осуществления основных технологических процессов на лабораторных установках.
ОПК-4 готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Знает	– математические модели профессиональных задач, способы их решений и интерпретации; – аналитические и численные методы решения поставленных задач, прикладные программы деловой сферы деятельности; – прикладные программы для расчета технологических параметров оборудования
	Умеет	– составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений; – использовать современные информационные технологии; – проводить обработку информации с использованием прикладных программ профессиональной сферы деятельности
	Владеет	– навыками интерпретации профессионального (физического) смысла математического результата составленных математических моделей типовых профессиональных задач; – пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования, аналитическими и численными методами решения поставленных задач
ПК-1 способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных	Знает	– принципы организации и проведения научно-исследовательской работы – нормативные документы, регламентирующие процедуру планирования и проведения научных исследований и требования к сопровождающей документации (планы, программы исследований, техническое задание)
	Умеет	– разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок

исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей		– организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
	Владеет	– навыками разработок заданий для исполнителей, планирования объемов и сроков их исполнения; – навыками разработки планов и технических заданий для научных исследований
ПК-2 готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно - технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	Знает	– методы поиска научно-технической информации в специализированных базах данных
	Умеет	– осуществлять поиск информации в специализированных электронных базах WoS, SD, HЭБ, Техэксперт, Роспатент и др. – выбрать научно-техническую информацию в соответствии с тематикой исследования с учетом как отечественного, так и зарубежного опыта – структурировать научный материал в соответствии с требованиями различных форм представления результатов – использовать методы моделирования для планирования эксперимента – использовать методы научного исследования при организации исследовательских и проектных работ
	Владеет	– навыками самостоятельного поиска и изучения и анализа научной, технической и иной информации – навыками применения методов теоретического, эмпирического исследования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-беседа, дискуссия, работа в малых группах и презентация с обсуждением.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Научное исследование (6 час.)

Тема 1. Введение. Роль научных исследований в развитии науки и техники (2 час.)

Введение. Роль научных исследований в развитии науки и техники
Классификация научных исследований. Области применения. Научные школы: определение, структура, классификация.

Тема 2. Научно-исследовательские задачи в области химической технологии, ресурсосбережения (2 час.)

Научно-исследовательские задачи в области химической технологии, ресурсосбережения. Направления научных исследований. Научные школы в ДВО РАН и ДВФУ в области химических и ресурсосберегающих технологий. Информационные технологии в профессиональной области. Этапы научного исследования.

Тема 3. Этика научных исследований (2 час.)

Этические нормы при проведении исследований. Этика науки. Политика и наука. Этика соавторства. Этика цитирования. Плагиат.

Раздел II. Методология научно-исследовательской работы (10 час.)

Тема 1. Организация научно-исследовательской работы (2 час.)

Организация самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы. Роль эксперимента в научной деятельности. Разработка плана и программы проведения научных исследований и технических разработок, разработка задания для исполнителей. Выбор методов и методик.

Тема 2. Поиск научно-технической информации (2 час.)

Типы научных публикаций. Базы данных научной и научно-технической информации в области химии, химической экологии, промышленной экологии. Варианты поиска научной информации в библиотечных системах и интернет.

Тема 3. Планирование эксперимента (2 час.)

Виды экспериментов. Виды планирования эксперимента. Математическое моделирование для планирования дискретного эксперимента. Звездный план.

Тема 4. Обработка данных эксперимента (2 час.)

Методы анализа, обработки и систематизации экспериментальных данных. Обобщение.

Тема 5. Особенности написания научного текста (2 час.)

Методика работы над рукописью научного исследования, особенности подготовки и оформления. Написание тезисов для научной конференции. Оформление научных статей. Особенности оформления научных отчетов.

Раздел III. Охрана интеллектуальной собственности (2 час.)

Тема 1. Защита интеллектуальной собственности (2 час.)

Объекты интеллектуальной собственности. Классификация объектов интеллектуальной собственности. Экономические аспекты интеллектуальной собственности

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Научная деятельность в области химической технологии, нефтехимии, ресурсосбережения и промышленной экологии (2 час.)

1. Области научной деятельности.
2. Виды научной деятельности.
3. Классификация научных исследований.

Занятие 2-3. Научные направления и научные школы (4 час.)

Интерактивная форма: дискуссия, обсуждение с презентацией

1. Научные направления в химической технологии, нефтехимии, промышленной экологии.
2. Научные школы.
3. Руководители научных школ.

Занятие 4-5. Разработка плана и программы проведения научных исследований и технических разработок (4 час.)

Интерактивная форма: дискуссия

1. Формулирование проблемы научного исследования.
2. Определение этапов работ.
3. Выбор методов и методик для выполнения НИР.
4. Организация самостоятельной и коллективной НИР.
5. Разработка планов НИР.
6. Разработка задания для исполнителей.

Занятие 6-7. Планирование эксперимента (4 час.)

Интерактивная форма: дискуссия, работа в малых группах

1. Определение исходных данных
2. Задачи моделирования
3. Составление звездного плана

Занятие 8. Обработка экспериментальных данных (2 час.)

1. Типы данных
2. Методы обработки результатов

Занятие 9. Контрольная работа (2 час.)

Занятие 10. Структура научных публикаций (2 час.)

Интерактивная форма: дискуссия

1. Виды научных публикаций
2. Структура различных публикаций

Занятие 11. Особенности конспектирования научных текстов (2 час.)

1. Выделение необходимой информации в научном тексте
2. Обобщение.

Занятие 12. Подготовка научной и научно-технической информации к публикации (2 час.)

Интерактивная форма: работа в малых группах

1. Правила написания научной публикации
2. Правила оформления научных публикаций

Занятие 13. Составление тезисов и материалов конференций (2 час.)

1. Научная информация для тезисов и материалов конференций
2. Этапы написания тезисов
2. Правила оформления публикации

Занятие 14-15. Написание статьи (4 час.)

1. Подготовка материала для публикации
2. Этапы написания научной публикации
3. Правила оформления научных публикаций

Занятие 16. Составление научно-технических отчетов (2 час.)

1. Особенности составления научно-технических отчетов
2. Оформление научно-технических отчетов

Занятие 17. Охрана интеллектуальной собственности(2 час.)

Интерактивная форма: дискуссия

1. Нормативно-правовое обеспечение прав интеллектуальной собственности в РФ
2. Объекты интеллектуальной собственности
3. Гражданский кодекс РФ. Порядок и особенности охраны результатов интеллектуальной деятельности

Занятие 18. Заключительное занятие (2 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий» 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	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Научное исследование	ОК-12	знать	Устный опрос (УО-1) Пр.зан. 1-7 Доклад, сообщение (УО-3) Домашнее задание 1,2 (ПР-11)	Вопросы к экзамену 1-11
			уметь		
			владеть		
2	Раздел II. Методология научно-исследовательской работы	ОПК-3 ОПК-4	знать	Устный опрос (УО-1) Пр.зан. 8-12 Контрольная работа (ПР-2) ИДЗ 1-3 (ПР-11)	Вопросы к экзамену 12-18
			уметь		
			владеть		
	Раздел III. Охрана интеллектуальной собственности	ПК-1 ПК-2	знать	Устный опрос (УО-1) Пр.зан. 13-18, (УО-4) (ПР-2) ИДЗ 3 (ПР-11)	Вопросы к экзамену 19-25
			уметь		
			владеть		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Судариков, С.А., Право интеллектуальной собственности: учебник. / С. А. Судариков. - М.: изд-во Проспект, 2014. - 367с.

ЭК НБ ДВФУ

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:280426&theme=FEFU>

2. Вайнштейн М.З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вайнштейн М.З., Вайнштейн В.М., Кононова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 216 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/22586>

3. Зенин И.А. Интеллектуальная собственность и ноу-хау [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зенин И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 328 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/10676>

4. Гошин Г.Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гошин Г.Г.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 190 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/14010>

5. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Санкт-Петербург Москва Краснодар: Лань, 2007. - 361 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<https://e.lanbook.com/book/71759>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Богатов В.В. Организация научно-исследовательских работ. Учеб. Пособие. – Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2008. – 258 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:285032&theme=FEFU>

2. Богатов В.В. Организация науки в России. Учеб. Пособие. – Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2005. – 292 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:233226&theme=FEFU>

3. Реутов В.А. Рекомендации и правила оформления квалификационных работ студентами Института химии и прикладной экологии ДВГУ. Учеб. Пособие. – Владивосток: Изд-во Дальневост. Ун-та, 2006. – 36 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:263067&theme=FEFU>

4. Горохов В.Г. Наноэтика: значение научной, технической и хозяйственной этики в современном обществе // Вопросы философии; 2008, № 10; 2009, №3.

НЭБ «eLIBRARY.RU»:

<http://elibrary.ru/item.asp?id=11563016>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека академии наук. Сайт библиотеки академии наук: <http://www.neva.ru/>

2. Издательство «Открытые системы». Сайт издательства «Открытые системы»: <http://www.osp.ru/>

3. Русскоязычная информационная система. Сайт русскоязычной информационной системы: <http://www.ru/>

4. Сервер телеконференций РАН. Сайт телеконференции РАН: <news://ipsun.ras.ru/>

5. Корпорация «Университетские сети знаний» UNICOR. Сайт корпорации «Университетские сети знаний» UNICOR: <http://www.rc.ac.ru>

6. Законодательство, связанное с Интернет-деятельностью и информационной безопасностью. Сайт законодательства связанное с Интернет-деятельностью и информационной безопасностью: <http://www.internet-law.ru/>

7. Методические пособия, связанные с информационной безопасностью. Сайт информационной безопасности. Защита информации: <http://www.all-ib.ru>

Существующие базы данных научной информации

1. Российский фонд фундаментальных исследований <http://www.rffi.ru>

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
3. Химия и жизнь – периодический журнал <http://www.hij.ru/>
4. Российский научный фонд <http://rscf.ru>
5. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
6. База данных Web of Science <http://www.webofknowledge.com.com>
7. Единая система информационных ресурсов РАН (ЕСИР РАН)
<http://www.isir.ru>
8. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) <http://www.viniti.ru>
9. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ) <http://www.vntic.org.ru>
10. Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) <http://www.gpntb.ru>
11. Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук (ГПНТБ СО РАН)
<http://www.spsl.nsc.ru>
12. Всероссийский научно-исследовательский институт классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству (ВНИИКИ) <http://www.vniiki.ru>
13. Научно-технический центр "Информрегистр"
<http://www.inforeg.org.ru>
14. Федеральный институт промышленной собственности Российского агентства по патентам и товарным знакам <http://www.rupto.ru>
15. Федеральная информационно-патентная служба (Роспатент)
<http://www.fips.ru>
16. Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт межотраслевой информации - федеральный информационно-аналитический центр оборонной промышленности" (ВИМИ) <http://www.vimi.ru>
17. Институт научной информации по общественным наукам
<http://www.inion.ru>
18. Институт промышленного развития "Информэлектро"
<http://www.informelektro.ru>
19. Российское объединение информационных ресурсов научно-технического развития "Росинформресурс" <http://www.rosinf.ru>
20. Российская Книжная палата <http://www.bookchamber.ru>
21. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологический институт <http://www.meteo.ru>
22. Информационный портал "Наука и техника" <http://sci.informika.ru>

23. Журнал «В Мире Науки» [Электронный ресурс] www.sciam.ru

24. Журнал «Молодой ученый». Сайт издательства «Молодой учёный».
<http://moluch.ru/about/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для освоения дисциплины задействуется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Adobe Photoshop, Corel Draw, ChemOffice, MatLab. Перечень информационных справочных систем указан в разделе «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет».

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий» ориентирована как на самостоятельную познавательную деятельность магистрантов, так и на овладение практическими навыками работы с компьютерными средствами и методами поимки информации и планирования эксперимента.

При изучении данного курса используются следующие виды работ:

- практические занятия;
- защита выполненных работ;
- подготовка письменных заданий по оформлению отчетной научной и научно-технической документации.

При работе с литературой необходимо внимательно изучать разделы, соответствующие теме занятия, при поиске информации в электронных системах необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации в сети интернет. Использовать можно только информацию с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, и в соответствии с ним подготовить ответы в течении всего курса по соответствующим темам.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных навыков магистрантов в ходе освоения курса используются следующие образовательные технологии:

- работа с прикладными пакетами программ, с мультимедийными продуктами и т.д.;

– разбор конкретных ситуаций, научных исследований, индивидуальных и групповых заданий и т.д.;

– самостоятельная работа с математико-статистическими пакетами прикладных программ, мультимедийными продуктами, самостоятельное научное исследование, поиск статистических данных в глобальных информационных сетях и т.д.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины требуется ноутбук для преподавателя, проектор, экран. Для практических занятий необходим компьютерный класс.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Методология научных исследований в области
химических и ресурсосберегающих технологий»**

**Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология
магистерская программа «Химическая технология функциональных материа-
лов»**

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	В течении семестра	Подготовка к практическим занятиям	18	Устный опрос
2	2	Подготовка доклада с презентацией	9	Отчет
3	3	Подготовка доклада с презентацией	9	Отчет
4	4-5	Выполнение ДЗ	6	Отчет
5	7-8	Выполнение ДЗ	6	Отчет
6	9	Подготовка к письменной работе	9	Письменная работа
7	13	Выполнение ИДЗ	5	Отчет
8	14	Выполнение ИДЗ	5	Отчет
9	15	Выполнение ИДЗ	5	Отчет
10	17	Подготовка к письменной работе	9	Отчет
11	15	Подготовка к экзамену	45	Экзамен

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

Подробное описание теоретической основы самостоятельной работы освещено в разделе I «Структура и содержание теоретической части курса».

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям, включающая создание презентации и подготовку доклада, изучение теории и терминологии в соответствии с темой практического занятия с целью овладения материалом, опрос которого проводится в устной форме и в виде письменных работ, выполнение домашних заданий, темы которых указаны в Прил. 2, подготовка к контрольным работам и к сдаче экзамена.

Темой доклада и презентации является «Научная школа по теме научно-исследовательской работы».

Для поиска можно воспользоваться информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

Домашнее задание по теме

«Планирование и организация научной работы коллектива»;

«Охрана интеллектуальной собственности».

«ОЦКП»

«ПФЭ»

«Сорбция»

При подготовке к письменным работам необходимо ознакомиться с материалом для самостоятельного изучения, а затем с материалами из основной и дополнительной литературы, выучив основные моменты и положения.

При работе с литературой необходимо внимательно изучать разделы, соответствующие теме занятия, при поиске информации в электронных системах (Google, Yahoo, Yandex и электронный каталог библиотеки ДВФУ) необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации в сети интернет. Так же возможен поиск необходимой, не входящей в список основной или дополнительной литературы, однако можно воспользоваться только информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

При подготовке презентации и доклада необходимо пользоваться материалами основной, дополнительной литературы, а также использовать поиск необходимой информации в библиографических и электронных системах. Найденную информацию необходимо проанализировать, обобщить, структурировать; последовательно и логично оформить в виде презентации в программе Microsoft Office Power Point и доклада.

Презентация должна быть информативна и не содержать большое количество материала в текстовом виде. Она призвана дополнить содержание доклада, а не заменять его. Фон для презентации следует выбирать не яркий, не использовать всплывающие окна. Каждый слайд должен быть пронумерован и иметь заголовки. Количество слайдов – около 10-15. Доклад не должен превышать 15 минут. В докладе и презентации обязательно должно быть представлено заключение, сформулированное самостоятельно на основании анализа найденной информации по литературным и электронным источникам.

При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов к экзамену, и в соответствии с ним готовить ответы в течение всего курса по соответствующим темам.

Дисциплина реализуется по рейтинговой системе, допуск к экзамену осуществляется при достижении рекомендуемого уровня. В связи с этим необходимо постоянно и тщательно готовиться к занятиям в течение всего семестра.

Результатом самостоятельной работы будет являться устный опрос по овладению программными средствами, их назначению и функциям, доклад с презентацией, а так же тестирование по теоретической основе практических занятий, в соответствии с этим, критерии оценки выполнения данных работ представлены в приложении 2.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Критерии оценки презентации и доклада

Оценка	10-9 баллов (отлично)	8-7 баллов (хорошо)	7-6 баллов (удовл.)	5-1 балл (неуд.)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема полностью раскрыта. Проанализирована литература с привлечением электронных источников информации. Заключение обосновано.	Тема раскрыта. Проведен ее анализ с использованием дополнительной информации. Сформулировано заключение.	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема не раскрыта. Отсутствует заключение
Представление	Представляемая информация последовательна и систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	Представляемая информация последовательна и не систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и и/или не последовательна, базовые проф. Используются 1-2 базовых проф. термина.	Представляемая информация логически не связана. Не используются базовые профессиональные термины.
Оформление	Широко используются технологии Power Point и др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.	Использованы технологии. Power Point. Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Не использованы технологии Power Point. Большое количество развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.
Ответы на	Ответы на вопросы	Ответы на во-	Ответы только	Нет ответов на

Оценка	10-9 баллов (отлично)	8-7 баллов (хорошо)	7-6 баллов (удовл.)	5-1 балл (неуд.)
Критерии	Содержание критериев			
вопросы	полные с приведением пояснений	просы полные и/или частично полные	на элементарные вопросы	вопросы



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Методология научных исследований в области
химических и ресурсосберегающих технологий»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология
магистерская программа «Химическая технология функциональных ма-
териалов»

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОК-12 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности</p>	Знает	– новые методы исследования своей профессиональной деятельности
	Умеет	– самостоятельно изучать новые методы исследования и изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – навыками самостоятельного поиска информации, в том числе в электронных базах, и изучения новых методов в профессиональной сфере – навыками профессионального роста в своей профессиональной деятельности
<p>ОПК-3 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки</p>	Знает	– устройство и принципы функционирования основного современного технологического оборудования и приборов
	Умеет	– осуществлять эксплуатацию лабораторного и промышленного оборудования в соответствии с направлением и профилем подготовки
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – информацией по передовым направлениям в области создания новых образцов технологического оборудования на отечественных и международных промышленных предприятиях и в научно-исследовательских центрах. – навыками физико-химического анализа и опытом осуществления основных технологических процессов на лабораторных установках.
<p>ОПК-4 готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> – математические модели профессиональных задач, способы их решений и интерпретации; – аналитические и численные методы решения поставленных задач, прикладные программы деловой сферы деятельности; – прикладные программы для расчета технологических параметров оборудования
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений; – использовать современные информационные технологии; – проводить обработку информации с использованием прикладных программ профессиональной сферы деятельности
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – навыками интерпретации профессионального (физического) смысла математического результата составленных математических моделей типовых профессиональных задач; – пакетами прикладных программ для расчета тех-

		нологических параметров оборудования, аналитическими и численными методами решения поставленных задач
ПК-1 способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	Знает	– принципы организации и проведения научно-исследовательской работы – нормативные документы, регламентирующие процедуру планирования и проведения научных исследований и требования к сопровождающей документации (планы, программы исследований, техническое задание)
	Умеет	– разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок – организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
	Владеет	– навыками разработок заданий для исполнителей, планирования объемов и сроков их исполнения; – навыками разработки планов и технических заданий для научных исследований
ПК-2 готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно - технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	Знает	– методы поиска научно-технической информации в специализированных базах данных
	Умеет	– осуществлять поиск информации в специализированных электронных базах WoS, SD, HЭБ, Техэксперт, Роспатент и др. – выбрать научно-техническую информацию в соответствии с тематикой исследования с учетом как отечественного, так и зарубежного опыта – структурировать научный материал в соответствии с требованиями различных форм представления результатов – использовать методы моделирования для планирования эксперимента – использовать методы научного исследования при организации исследовательских и проектных работ
	Владеет	– навыками самостоятельного поиска и изучения и анализа научной, технической и иной информации – навыками применения методов теоретического, эмпирического исследования

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Научное исследование	ОК-12	знать уметь владеть	Устный опрос (УО-1) Пр.зан. 1-7 Доклад, сообщение (УО-3) Вопросы к экзамену 1-11

				Домашнее задание 1,2 (ПР-11)	
2	Раздел II. Методология научно- исследовательско й работы	ОПК-3 ОПК-4	знать	Устный опрос (УО-1) Пр.зан. 8-12 Контрольная работа (ПР-2) ИДЗ 1-3 (ПР-11)	Вопросы к экзамену 12-18
			уметь		
			владеть		
3	Раздел III. Охрана интеллектуально й собственности	ПК-1 ПК-2	знать	Устный опрос (УО-1) Пр.зан. 13-18, (УО-4) (ПР-2) ИДЗ 3 (ПР-11)	Вопросы к экзамену 19-25
			уметь		
			владеть		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОК-12 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	– новые методы исследования своей профессиональной деятельности	сформированные знания о научных проблемах, существующих в профессиональной деятельности	способность дать определение существующим методам исследования
	умеет (продвинутый)	– самостоятельно изучать новые методы исследования и изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности	умеет самостоятельно анализировать научные проблемы в своей профессиональной деятельности, выбирать новые методы исследования и изучать их	способность самостоятельно анализировать научные проблемы в профессиональной деятельности и предлагать способы их эффективного решения
	владеет (высокий)	– навыками самостоятельного поиска информации, в том числе в электронных базах, и изучения новых методов в профессиональной сфере – навыками профессионального роста в своей профессиональной деятельности	навыки самостоятельного осуществления исследовательской деятельности в профессиональной сфере на основе научного подхода	способность применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной деятельности.
ОПК-3 способностью к профессиональной эксплуатации современного	знает (пороговый уровень)	– устройство и принципы функционирования основного современного технологического оборудования и	знает структуру и принципы работы современного технологического и лабораторного оборудования и приборов	способность объяснить принцип работы современного технологического оборудования в сфере про-

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
го оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки		приборов		фессиональной деятельности
	умеет (продвинутой)	– осуществлять эксплуатацию лабораторного и промышленного оборудования в соответствии с направлением и профилем подготовки	– умеет провести подготовку основного лабораторного и технологического оборудования к эксплуатации; – рассчитывать параметры и рабочие характеристики основных процессов	способность осуществлять эксплуатацию современного оборудования и определять параметры процесса, протекающего в данном оборудовании
	владеет (высокий)	– информацией по передовым направлениям в области создания новых образцов технологического оборудования на отечественных и международных промышленных предприятиях и в научно-исследовательских центрах. – навыками физико-химического анализа и опытом осуществления основных технологических процессов на лабораторных установках.	– навыки проведения исследований на современных промышленных и лабораторных установках; – навыки работы на отечественных и зарубежных современных приборах	способность проводить научные исследования, связанные с областью профессиональной деятельности на современном отечественном и зарубежном оборудовании
ОПК-4 готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	знает (пороговый уровень)	– математические модели профессиональных задач, способы их решений и интерпретации; – аналитические и численные методы решения поставленных задач, прикладные программы деловой сферы деятельности; – прикладные программы для расчета технологических параметров оборудования	сформированные систематические знания о математических моделях профессиональных задач, способах их решения и интерпретации, об аналитических и численных методах решения задач; знает прикладные программы деловой сферы деятельности, сетевые компьютерные технологии и базы данных в области химической технологии, прикладные программы для расчета технологических параметров	способность объяснить основы численных методов проверки теоретических гипотез в профессиональной деятельности
	умеет (продвинутой)	– составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений; – использовать современные информационные технологии; – проводить обработку информации с использованием прикладных программ профес-	сформированное умение составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений, применять аналитические и численные методы для решения задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использова-	способность составлять математических моделей типовых профессиональных задач и способы проведения обработки информации с помощью прикладных программ для проведения эксперимента

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
		сиональной сферы деятельности	нием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области	
	владеет (высокий)	– навыками интерпретации профессионального (физического) смысла математического результата составленных математических моделей типовых профессиональных задач; – пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования, аналитическими и численными методами решения поставленных задач	сформированные навыки проведения анализа и систематизации составленных математических моделей типовых профессиональных задач и гипотез в профессиональной сфере	способность проводить математические исследования в области профессиональной деятельности и проводить обработку полученных данных с помощью специализированных программных средств
ПК-1 способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	знает (пороговый уровень)	– принципы организации и проведения научно-исследовательской работы – нормативные документы, регламентирующие процедуру планирования и проведения научных исследований и требования к сопровождающей документации (планы, программы исследований, техническое задание)	– порядок организации научно-исследовательских работ; типовую организационную структуру организации, подразделения (лаборатории, отдела); структуру и правила оформления отчетов о научно-исследовательской работе; – знание принципов организации и проведения самостоятельной и коллективной научной деятельности	способность организовывать и проводить самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
	умеет (продвинутый)	– разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок – организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	разрабатывать планы и программы научно-исследовательских и технических разработок и руководить ими	способность применять творческий подход организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок
	владеет (высокий)	– навыками разработок заданий для исполнителей, планирования объемов и сроков их исполнения; – навыками разра-	навыки проведения коллективных и самостоятельных научных разработок	способность разрабатывать планы и технические задания для проведения научных исследований

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
		ботки планов и технических заданий для научных исследований		
ПК-2 готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно - технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	знает (пороговый уровень)	– методы поиска научно-технической информации в специализированных базах данных	знание иерархии и значимости научных публикаций, языка запросов основных поисковых систем, специализированных бах данных	способность правильно сформулировать поисковых запрос и выбрать более значимую публикацию согласно заданию
	умеет (продвинутый)	– осуществлять поиск информации в специализированных электронных базах WoS, SD, HЭБ, Техэксперт, Роспатент и др. – выбрать научно-техническую информацию в соответствии с тематикой исследования с учетом как отечественного, так и зарубежного опыта – структурировать научный материал в соответствии с требованиями различных форм представления результатов – использовать методы моделирования для планирования эксперимента – использовать методы научного исследования при организации исследовательских и проектных работ	знание основных методов поиска в современных электронных базах данных и отбора научной информации	способность провести отбор научной информации согласно заданию
	владеет (высокий)	– навыками самостоятельного поиска и изучения и анализа научной, технической и иной информации – навыками применения методов теоретического, эмпирического исследования	владение навыками поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям	способность провести поиск патентов и научных статей согласно заданию и регламенту

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий» проводится в соответствии с

локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Формой проведения промежуточной аттестации является экзамен.

Оценка сформированных компетенций осуществляется при выполнении заданий на практических работах, выступлении с докладами, выполнении индивидуальных домашних заданий, написание контрольных работ, а также при сдаче теоретической части дисциплины (устные опросы).

Оценочные средства для промежуточной аттестации **Вопросы к экзамену**

1. Цели научного исследования. Понятие научного знания.
2. Классификация научных исследований.
3. Научные школы: определение, структура, классификация.
4. Понятие научного метода.
5. Теоретические и эмпирические методы исследования.
6. Этапы научно-исследовательской работы.
7. Этические нормы при проведении научных исследований
8. Этические нормы при публикации результатов научных исследований
9. Информационные технологии для поиска научной информации.
10. Информационные технологии для обработки, оформления и представления научных результатов.
11. Научно-исследовательские задачи в области химической технологии, ресурсосбережения.
12. Информационный поиск научной информации. Наукометрия.
13. Лабораторный и промышленный эксперимент. Модельный эксперимент.
14. Классификация методов планирования эксперимента.
15. Особенности планирования эксперимента в химии и химической технологии.
16. Методы математического моделирования для планирования эксперимента.
17. Основные понятия и определения регрессионного анализа.
18. Корреляционный анализ.
19. Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов
20. Оценка значимости коэффициентов. Оценка адекватности модели.
21. Планирование многофакторного эксперимента. Однофакторный эксперимент
22. Планирование многофакторного эксперимента. Двухфакторный

эксперимент

23. Разбиение факторных планов на блоки.

24. Планирование эксперимента при поиске экстремальной области

25. Планирование эксперимента по проверке гипотез в химии и химической технологии.

Критерии оценки вопросов к экзамену

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация магистрантов по дисциплине «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий» проводится в форме контрольных мероприятий (выступление с докладом и презентацией, участие в собеседовании, контрольные работы, выполнение домашних зада-

ний и др.) по оцениванию фактических результатов обучения магистрантов осуществляется ведущим преподавателем.

Вопросы для устного опроса

1. Понятие технологии. Информация и информационные технологии.
2. Информационные технологии и информационные ресурсы.
3. Информационные ресурсы в системе информационных технологий.
4. Понятие информации и основные принципы обработки данных в профессиональной деятельности.
5. Определение, назначение, структура, виды, способы хранения, передачи и поиска информации.
6. Информационные ресурсы предметных и профессиональных областей (министерств, ведомств, учреждений, общественных и профессиональных союзов и прочее).
7. Пакеты прикладных программ (ППП) общего назначения, используемые в профессиональной деятельности (текстовые редакторы, текстовые и графические процессоры; электронные таблицы; системы управления базами данных (СУБД); и др.), назначение и тенденции развития.
8. Классификация компьютерных пакетов, используемых для проведения расчетов и представления полученных результатов.
9. Программные продукты EXCEL, MathCad
10. Поиск информации в Internet. Средства и способы поиска
11. Поиск по иерархическому классификатору и по ключевым словам.
12. Язык запросов и трактовка слов.
13. Основные операторы, поиск с расстоянием, скобки.
14. Поисковые серверы в России.
15. Электронные журналы.
16. Публикации.
17. Электронные конференции.
18. Банки данных.
19. Домашние страницы учебных заведений и государственных учреждений, занимающихся сбором, обработкой и хранением информации.
20. Роль научной информации в исследовательском процессе.
21. Российские и зарубежные библиографические базы данных, их назначение, поисковые возможности, особенности работы.
22. Работа с электронной библиотекой.
23. Базы данных научной информации.
24. Использование интернет-технологий.

25. Цель и необходимость закрытия информации.
26. Услуги, предоставляемые глобальными информационными сетями.
27. Электронная почта.
28. Работа в Off-line и On-line режиме.
29. Телеконференции. Видеоконференции.
30. Развитие компьютерной техники и ее применение в обучении.
31. Обучающая среда.
32. Информационно-коммуникационные технологии.
33. Основные подходы в оценке образовательных достижений. Рейтинг. Тесты.
34. Создание и редактирование химических текстов.
35. Подготовка научной публикации по химии.
36. Современные редакторы для химических текстов. Основные характеристики и возможности. Совместимость химических редакторов с текстовыми процессорами.
37. Визуальное представление экспериментальных данных в виде графиков, гистограмм, диаграмм и т.д.
38. Мультимедиа в обучении химии.
39. Примеры программного обеспечения. Пакет ChemOffice.
40. Компьютер в химической лаборатории
41. Компьютерное моделирование в химии (органическая химия, неорганическая химия, физико-химические методы исследования, квантовая химия, физическая химия).
42. Применение различных пакетов прикладных программ.
43. Моделирование в химической технологии.
44. Основные характеристики и возможности приборов, оснащенных компьютерами. Перспективы развития компьютеров в химической лаборатории.

Критерии оценки устного опроса

Оценка	Описание схемы оценивания
зачтено	Демонстрирует полное или значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
не зачтено	Демонстрирует непонимание или слабое понимание проблемы. Нет ответа на вопросы. Не было попытки выполнить задание.

Презентации и доклады

Представление доклада с презентацией, участие в дискуссии.

Практическое занятие 2 . Доклад по научной теме магистранта.

Практическое занятие 3. Доклад «Научная школа в области химии, химических и ресурсосберегающих технологий». Задание выполняется с учетом научного направления магистранта.

Критерии оценки устного доклада

Доклады и презентации оцениваются по совокупности баллов и включают в себя следующие критерии:

- раскрытие темы;
- правильность структуры доклада;
- полнота представленных данных;
- рассказ без чтения;
- оформление презентации;
- ответы на вопросы аудитории.

5 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент точно определил содержание и составляющие доклада по заданной теме; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательностью изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет навыком самостоятельного поиска, анализа и выбора необходимой по теме доклада информации; нет фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада.

4 балла (хорошо) выставляется, если студент точно определил содержание и составляющие доклада по заданной теме; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательностью изложения; допущены незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

3 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент точно определил содержание и составляющие доклада по заданной теме; понимает базовые теоретические основы темы доклада; допущены незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает недостаточное обладание навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; имеются не-

значительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

2 балла (неудовлетворительно) выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

Критерии оценки презентации доклада

Оценка	5 баллов (отлично)	4 балла (хорошо)	3 балла (удовл.)	2 балла (неуд.)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема полностью раскрыта. Проанализирована литература с привлечением электронных источников информации. Заключение обосновано.	Тема раскрыта. Проведен ее анализ с использованием дополнительной информации. Сформулировано заключение.	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема не раскрыта. Отсутствует заключение
Представление	Представляемая информация последовательна и систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	Представляемая информация последовательна и не систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и и/или не последовательна, базовые проф. Используются 1-2 базовых проф. термина.	Представляемая информация логически не связана. Не использованы базовые профессиональные термины.
Оформление	Широко использованы технологии Power Point и др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.	Использованы технологии. Power Point. Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Не использованы технологии Power Point. Большое количество развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Ответы на вопросы полные с приведением по-	Ответы на вопросы полные и/или частично	Ответы только на элементарные вопросы	Нет ответов на вопросы

Оценка	5 баллов (отлично)	4 балла (хорошо)	3 балла(удовл.)	2 балла (неуд.)
Критерии	Содержание критериев			
	яснений	полные		

Критерии оценки участия в дискуссии

5 баллов (отлично) выставляется студенту, если студент точно определил содержание и составляющие доклада по заданной теме; студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, соответствующей научной области, показывает понимание и анализ информации по теме доклада; допущены фактические ошибки, связанные с пониманием темы доклада.

4 балла (хорошо) если студент точно определил содержание и составляющие доклада по заданной теме; студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, соответствующей научной области; показывает понимание и анализ информации по теме доклада; нет фактических ошибок, связанных с пониманием темы доклада

3 балла (удовлетворительно) выставляется если студент точно определил содержание и составляющие доклада по заданной теме; студент демонстрирует владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, соответствующей научной области; допущены незначительные терминологические или понятийные ошибки во время дискуссии по теме доклада.

2 балла (неудовлетворительно) выставляется, если у студент отсутствует понимание темы; не владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией.

Контрольная работа состоит из двух вариантов, в каждом варианте 7 вопросов по пройденному материалу дисциплины.

Вопросы к контрольной работе

1. Роль научной информации в исследовательском процессе.
2. Понятие базы данных научной информации. Российские и зарубежные библиографические базы данных, их назначение, поисковые возможности.
3. Классификация научных исследований. Области применения.
4. Научные школы: определение, структура, классификация.

5. Этические нормы при проведении исследований и написании научной статьи.
6. Этапы научного исследования.
7. Методы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы. Разработка задания для исполнителей
8. Разработка плана и программы проведения научных исследований и технических разработок.
9. Выбор методов и методик.
10. Объекты интеллектуальной собственности. Классификация объектов интеллектуальной собственности.
11. Нормативно-правовое обеспечение прав интеллектуальной собственности в РФ.
12. Защита интеллектуальной собственности в РФ.
13. Научные публикации. Тезисы конференции: цель публикации, структура; наполнение.
14. Научные публикации. Научная статья: цель публикации, структура, наполнение.

Критерии оценки выполнения контрольной работы

Отлично: если ответ показывает глубокое и полное знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса в сравнении с учебной литературой; студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа.

Хорошо: если показано знание основных определений; в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа.

Удовлетворительно: если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ;

Неудовлетворительно: если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.

Индивидуальные домашние задания

Задание 1. Построение математической модели методом ортогонального центрального композиционного плана (ОЦКП)

Постановка задачи:

При проведении планового эксперимента для четырех факторов получены следующие результаты

№ опыта	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	y
1	1	1	1	1	1	71,94
2	1	-1	-1	1	1	43,50
3	1	-1	1	1	1	55,74
4	1	1	-1	1	1	72,08
5	1	1	1	-1	1	57,69
6	1	-1	-1	-1	1	45,77
7	1	-1	1	-1	1	47,95
8	1	1	-1	-1	1	59,31
9	1	1	1	1	-1	74,95
10	1	-1	-1	1	-1	54,47
11	1	-1	1	1	-1	54,68
12	1	1	-1	1	-1	66,72
13	1	1	1	-1	-1	68,00
14	1	-1	-1	-1	-1	40,06
15	1	-1	1	-1	-1	49,33
16	1	1	-1	-1	-1	66,00
17	1	$+\alpha$	0	0	0	76,36
18	1	$-\alpha$	-1	0	0	41,00
19	1	0	$+\alpha$	0	0	67,20
20	1	0	$-\alpha$	0	0	53,25
21	1	0	0	$+\alpha$	0	69,30
22	1	0	0	$-\alpha$	0	49,38
23	1	0	0	0	$+\alpha$	57,60
24	1	0	0	0	$-\alpha$	57,49
25	1	0	0	0	0	68,31
26	1	0	0	0	0	67,16
27	1	0	0	0	0	66,27
28	1	0	0	0	0	72,65

Заданы:

$$y_3 * k_1$$

$$y_9 * k_2$$

поиск max или min

Определить:

– рассчитать коэффициенты нелинейных уравнений регрессии с учетом и без учета двойных межфакторных взаимодействий;

– оценить их значимость;

– проверить адекватность полученного уравнения с учетом произведенных 4-х параллельных опытов в нулевой точке;

– рассчитать максимум или минимум у полученного уравнения регрессии

Задание 2. Построение математической модели методом полнофакторного эксперимента (ПФЭ)

Постановка задачи:

При проведении планового эксперимента для трех факторов получены следующие результаты

№ опыта	x_0	x_1	x_2	x_3	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3	у
1	1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	27
2	1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	31
3	1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	29
4	1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	33
5	1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	35
6	1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	43
7	1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	33
8	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	37
	1	0	0	0	0	0	0	33
	1	0	0	0	0	0	0	34
	1	0	0	0	0	0	0	33,7

Заданы:

$$y_3 * k_1$$

$$y_5 * k_2$$

поиск max или min

Определить:

Рассчитать коэффициенты уравнения регрессии, оценить их значимость и проверить адекватность полученного уравнения с учетом произведенных 3-х параллельных опытов в нулевой точке. Рассчитать максимум или минимум у полученного уравнения регрессии.

Задание 3. Адсорбция

Определить константы, описывающие адсорбцию фенола на сорбенте TP-3/2, по нижеприведенным моделям. Установить "качество" модельного описания (сравнить их между собой).

Экспериментальные данные по сорбции				
образец	№п	m, г	$C_{исх}$, ммоль/л	$C_{равн}$, ммоль/л
TP-3/2	1	0,1015	20,3	1,1
	2	0,1003	35,2	4,6
	3	0,0997	43,8	9,7
	4	0,1000	61,2	19,8
	5	0,1013	86,5	39,5
	6	0,1053	127,9	74,5

	7	0,1034	198,8	135,1
	8	0,1015	318,0	248,5
	9	0,1013	460,8	373,1
	10	0,1010	565,9	472,7

Уравнение изотермы	Обозначения
Лэнгмюра $A = A_{\infty} \cdot \frac{K \cdot C}{1 + K \cdot C}$	A_{∞} – предельная адсорбция, ммоль/г; A – величина адсорбции; ммоль/г; C – равновесная концентрация фенола в растворе, ммоль/л; K – константа адсорбционного равновесия.
Фрейндлиха $A = K(C_p)^{1/n}$	C – равновесная концентрация фенола в растворе, ммоль/л; K – константа адсорбционного равновесия; A – величина адсорбции; ммоль/г; $1/n$ – показатель, характеризующий степень отклонения изотермы адсорбции от прямой линии ($1/n \approx 0,2 - 0,7$).
БЭТ $A = \frac{A_{\infty} \cdot K \cdot \frac{C}{C_s}}{\left(1 - \frac{C}{C_s}\right) \cdot \left[1 + \frac{(K-1) \cdot C}{C_s}\right]}$	C – равновесная концентрация фенола в растворе, ммоль/л; K – константа, характеризующая энергию взаимодействия в адсорбционном слое; A – величина адсорбции, ммоль/г; A_{∞} – предельная адсорбция, ммоль/г; C_s – предельная растворимость, ммоль/л.
Дубинина-Радускевича $A = A_{\infty} \cdot e^{-k \left(RT \ln \frac{C_s}{C} \right)^2}$	C_p – равновесная концентрация фенола в растворе, ммоль/л; C_s – предельная растворимость фенола, ммоль/л. A – величина адсорбции, ммоль/г; A_{∞} – предельная адсорбция, ммоль/г. K – характеристический параметр адсорбата.
Дубинина-Астахова $A = A_{\infty} \cdot e^{-k \left(RT \ln \frac{C_s}{C} \right)^n}$	C_p – равновесная концентрация фенола в растворе, ммоль/л; C_s – предельная растворимость фенола, ммоль/л. A – величина адсорбции, ммоль/г; A_{∞} – предельная адсорбция, ммоль/г. K – характеристический параметр адсорбата. $K = k (R \cdot T)^n$ k – константа, характеризующая энергию взаимодействия в адсорбционном слое, ммоль/г; R – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль·К); T – температура, К; n – переменный показатель степени (1,2...6).

Критерии оценки индивидуального задания

Оценка	Описание схемы оценивания
5	Демонстрирует полное понимание вопроса. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Задачи решены полностью, приведены все этапы решения задачи.
4	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Задачи решены полностью, не все этапы решения задачи приведены, может содержать незначительные ошибки.

3	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. Задачи в большей степени решены.
2	Демонстрирует непонимание проблемы. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.