

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 15 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа (Модуль Химическая технология полимерных материалов и энергетических конденсированных систем)
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - ознакомление с основами химии энергонасыщенных материалов, работы над составлением отчетов и научно-исследовательских работах, проведения компьютерного моделирования.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей строения эксплозифорных групп, обеспечивающих возможность накопления потенциальной химической энергии в полимерной композиции и последующего управляемого использования этой энергией;
- изучение термодинамических основ создания энергонасыщенных материалов и принцип их компоновки;
- изучение процедур планирования научного исследования в соответствии с научно-техническим требованием на новый материал или изделие на его основе;
- формирование основ работы с научной литературой;
- формирование умения собирать научно-техническую информацию по заданной теме исследования;
- формирование навыков написания и оформления научных отчётов, докладов, статей;
- формирование навыков компьютерного моделирования сборочных единиц основного оборудования, используемого в производстве.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные виды энергонасыщенных материалов: взрывчатые вещества, пороха, твердые ракетные топлива, пиротехнические составы;
- использование энергонасыщенных материалов в средствах вооружений и в мирных целях;
- термодинамические основы создания энергонасыщенных материалов и принцип их компоновки;
- энергетические характеристики энергонасыщенных материалов;
- стандарты по отчетам о научно-исследовательских работах;
- компьютерное моделирование оборудования производств полимерных и энергонасыщенных материалов .

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-1пко-1	Знание: - задач исследований в области химии и технологии полимерных композиций и энергонасыщенных материалов; - нормативных документов по составлению научно-технических отчетов, обзоров, методик и описаний; - основ моделирования в САПР.	Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	Зачет
ПКО-1	ИД-2пко-1	- умение анализировать и оформлять отчет по проведенному поиску научно-технической информации; - умеет анализировать и воспроизводить чертеж сборочной единицы оборудования с помощью программных средств компьютерного моделирования.	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.	Зачет
ПКО-1	ИД-3пко-1	- владение навыками расчета характеристик энергонасыщенных материалов, и анализа этой информации; - владение навыками поиска и анализа научно-технической и патентной информации по теме работы; - владение навыками моделирования в САПР КОМПАС.	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	36	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	136	34	34	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	36	36	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет					
Зачет	36	9	9	9	9
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение в специальность. Общие сведения об энергонасыщенных материалах	0	0	24	24
Тема 1. Классификация энергонасыщенных материалов. Иницирующие взрывчатые вещества (ВВ), бризантные ВВ (соединения, содержащие С-NO ₂ , О-NO ₂ , N-NO ₂ группы), метательные ВВ (пороха, твердые ракетные топлива), пиротехнические составы. Тема 2. Реакции взрывчатого разложения. Кислородный баланс и кислородный коэффициент. Действие взрыва на окружающую среду. Тема 3. Общие свойства взрывчатых веществ. Чувствительность энергонасыщенных материалов (ЭМ). Стойкость ЭМ. Тема 4. Принципы создания энергонасыщенных материалов: термодинамический подход. Применение 1-го начала термодинамики для создания энергонасыщенных материалов. Расчет тепловых эффектов. Закон Гесса. Тема 5. Основы реакции нитрования. Нитрующие агенты. Серно-азотные кислотные смеси. Катион нитрония.				
Основные представители энергонасыщенных материалов по специальности	0	0	10	12
Тема 6. Основные иницирующие ВВ. Назначение, свойства. Тема 7. Основные представители бризантных ВВ. Назначение, свойства. Тема 8. Основные виды метательных веществ и их назначения.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	34	36
2-й семестр				
Организация и методология научных исследований	0	0	34	36
Тема 9. Общие сведения о научных исследованиях. Методология научного исследования. Классификация наук. Тема 10. Этапы научных исследований. Выбор темы научных исследований. План теоретических и экспериментальных исследований. Сбор научной и патентной информации. Комплектация необходимого лабораторного оборудования и приборов. Тема 11. Организация научно-исследовательской работы. Классификация научно-исследовательских работ. Основные этапы научного исследования и опытно-конструкторских работ. Постановка проблемы и формулирование темы исследования. Общие требо				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>вания к научно-исследовательской работе.</p> <p>Тема 12. Анализ научно-технической информации. Государственная система научно-технической информации. Поиск научно-технической информации. Составление технико-экономического обоснования НИР. Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Разработка методики проведения научно-исследовательской работы.</p> <p>Тема 13. Методы прогнозирования в научных исследованиях. Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.</p> <p>Тема 14. Основные требования к написанию, оформлению и защите научных работ. Особенности подготовки рефератов и докладов. Особенности подготовки и защиты курсовых работ. Особенности подготовки и защиты выпускных квалификационных работ. Основные принципы написания научных статей.</p> <p>Тема 15. Теоретические исследования по выбранной тематике. Анализ научно-технической литературы по тематике исследования для выбора объектов исследований, планирования эксперимента, подбора методик и оборудования.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	34	36
3-й семестр				
Научно-техническая информация	0	0	6	6
Тема 16. Научно-техническая информация. Основы поиска информации.				
Отчет о научно-исследовательской работе	0	0	28	30
Тема 17. ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно-исследовательской работе". Структура, применение. Написание отчета о НИР по тематике исследований.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	36
4-й семестр				
Общие сведения об оборудовании, используемом в производстве энергонасыщенных изделий.	0	0	6	6
Тема 18. Оборудование, используемое в химическом производстве, производстве пластмасс. Тема 19. Оборудование, используемое для подготовки компонентов. Тема 27.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Оборудование, используемое в производстве порохов.				
Моделирование оборудования в КОМПАС-3D	0	0	28	30
Тема 20. Основы моделирования в КОМПАС-3D. Тема 21. Моделирование сборочных единиц оборудования в КОМПАС-3D.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	34	36
ИТОГО по дисциплине	0	0	136	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Классификация энергонасыщенных материалов. Разделение веществ на группы.
2	Общие свойства взрывчатых веществ. Чувствительность энергонасыщенных материалов (ЭМ). Стойкость ЭМ.
3	Применение 1-го закона термодинамики для оценки энергетических возможностей ЭМ.
4	Решение задач по определению основных энергетических характеристик ЭМ: теплоты образования, сгорания и взрыва. Расчет кислородного баланса и кислородного коэффициента.
5	Основы реакции нитрования. Нитрующие агенты. Серно-азотные кислотные смеси. Катион нитрония.
6	Расчет кислотных смесей для нитрования.
7	Основные иницирующие ВВ. Назначение, свойства.
8	Основные представители бризантных ВВ. Назначение, свойства.
9	Основные виды метательных веществ и их назначения
10	Общие сведения о научных исследованиях.
11	Этапы научных исследований.
12	Организация научно-исследовательской работы
13	Анализ научно-технической информации.
14	Методы прогнозирования в научных исследованиях.
15	Основные требования к написанию, оформлению и защите научных работ.
16	Теоретические исследования по выбранной тематике.
17	Поиск научно-технической и патентной информации по заданной теме
18	Оформление отчета о НИР по теме исследований
19	Моделирование сборочных единиц оборудования по производству изделий из полимерных композиционных материалов

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Болдин А. П., Максимов В. А. Основы научных исследований : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Академия, 2014. 349 с. 22,0 усл. печ. л.	20
2	Кидрук М. И. Компас-3D V10. Санкт-Петербург : Питер, 2009. 554 с.	7
3	Крюков А. Ю. Компьютерная графика : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010. 135 с.	43
4	Пойлов В. З. Основы научных и инженерных исследований : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 343 с.	76
5	Талин Д. Д. Физико-химические свойства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 273 с.	49
6	Фиошина М. А., Русин Д. Л. Основы химии и технологии порохов и твёрдых ракетных топлив : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во РХТУ, 2004. 261 с.	23
2. Дополнительная литература		

2.1. Учебные и научные издания		
1	Герасимов А. А. Компас-3D V10. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. 956 с.	4
2	Жегров Е. Ф., Милёхин Ю. М., Берковская Е. В. Химия и технология баллистических порохов, твёрдых ракетных и специальных топлив. Химия. Москва : Изд-во МГУП им. И. Фёдорова, 2011. 399 с. 25,0 усл. печ. л.	19
3	Кавецкий Г. Д. Оборудование для производства пластмасс. Москва : Химия, 1986. 222 с.	6
4	Кудрявцев Е. М. Компьютерное моделирование, проектирование и расчет элементов машин и механизмов : учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во АСВ, 2018. 327 с. 20,5 усл. печ. л.	2
5	Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров. 6-е изд. Москва : Дашков и К, 2018. 206 с. 13 усл. печ. л.	12
2.2. Периодические издания		
1	Физика горения и взрыва : научно-теоретический журнал. Новосибирск : СО РАН, 1965 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе	1
2	Единая система конструкторской документации : ГОСТ 2.301-68 - ГОСТ 2.309-68. Изд. офиц. Москва : Изд-во стандартов, 1969. 143 с.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Горбунов В. В. Как написать научную статью и не только.. Советы студенту по подготовке, написанию и оформлению научной статьи : монография. Москва : Русайнс, 2017. 246 с. 15,0 усл. печ. л.	10
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Протопопова Е. Э. Научная работа. Новые правила оформления. Библиографический аппарат научных, исследовательских и творческих работ (ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008, ГОСТ 7.0.12-2011) : практическое пособие. Москва : Литера, 2014. 63 с. 4 усл. печ. л.	6

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Жилин, И. В. Моделирование в КОМПАС-3D. Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015	https://elib.pstu.ru/Record/ipr73081	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Пойлов В. З. Основы научных и инженерных исследований : учебное пособие / В. З. Пойлов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130882	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Галин Д. Д. Физико-химические свойства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие / Д. Д. Галин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=576	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Фиошина М. А. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие для вузов / М. А. Фиошина, Д. Л. Русин. - Москва: Изд-во РХТУ, 2004.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2383	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Протопопова Е. Э. Научная работа. Новые правила оформления. Библиографический аппарат научных, исследовательских и творческих работ (ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008, ГОСТ 7.0.12-2011) : практическое пособие /	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3627	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	интерактивная доска IQBoard DVT TQ092	1
Практическое занятие	компьютер	1
Практическое занятие	парты	21
Практическое занятие	ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц	14
Практическое занятие	проектор NEC	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

(наименование факультета)

Технология полимерных материалов и порохов

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Приложение к рабочей программе дисциплины

Учебно-исследовательская работа

(наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки:

18.03.01 - «Химическая технология»

(код и наименование)

**Направленность
образовательной программы:**

«Химическая технология полимерных
материалов и энергетических
конденсированных систем»

(наименование профиля/специализации)

Уровень высшего образования:

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Форма обучения:

заочная

(очно-заочная / заочная)

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (РПД) «Учебно-исследовательская работа» и включает дополнения новых пунктов, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы РПД очной формы обучения применяются без изменений.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч				
		всего	Номер семестра			
			1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная работа)	24	6	6	6	6
	- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	4	4	4	4
	- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	248	62	62	62	62
	- изучение теоретического материала	120	30	30	30	30
	- подготовка к практическим занятиям	40	10	10	10	10
	- выполнение контрольной работы	88	22	22	22	22
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт - 1, 2, 3, 4 семестры</i>	16	4	4	4	4
4	Трудоёмкость дисциплины, всего:					
	в часах (ч)	288	72	72	72	72
	в зачётных единицах (ЗЕ)	8	2	2	2	2

4.1. Контрольная работа (домашняя)

Тематика контрольных работ:

Часть 1 "Введение в специальность. Общие сведения об энергонасыщенных материалах"

1. Рассчитать кислородный баланс, кислородный коэффициент и теплоту образования (условия для расчета теплоты - вода пар, расчет провести при постоянном объеме) одного из следующих веществ:

- 2,4,6-тринитротолуол
- 2,4,6-тринитрофенол
- гексоген
- октоген
- диэтанолнитратнитрамин
- этилендинитрамин
- тринитрофенилметилнитрамин
- тринитрат глицерина
- динитрат диэтиленгликоля
- динитрат этиленгликоля
- тетранитратпентаэритрита
- 2,4,6 тринитроксиллол

2. Описать основные представители ЭКС:

- Основные иницирующие ВВ. Назначение, свойства.
- Основные представители бризантных ВВ. Назначение, свойства.
- Основные виды метательных веществ и их назначение.

Часть 2 " Организация и методология научных исследований"

Вариант 1.

Организация научно-исследовательской работы. Классификация научно-исследовательских работ. Основные этапы научного исследования и опытно-конструкторских работ. Постановка проблемы и формулирование темы исследования. Общие требования к научно-исследовательской работе.

Вариант 2.

Анализ научно-технической информации. Государственная система научно-технической информации. Поиск научно-технической информации. Составление технико-экономического обоснования НИР. Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Разработка методики проведения научно-исследовательской работы.

Вариант 3.

Методы прогнозирования в научных исследованиях. Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.

Вариант 4.

Основные требования к написанию, оформлению и защите научных работ. Особенности подготовки рефератов и докладов. Особенности подготовки и защиты курсовых работ. Особенности подготовки и защиты выпускных квалификационных работ. Основные принципы написания научных статей

Часть 3 " Научно-техническая информация".

Научно-техническая информация. Основы поиска информации.

Часть 4 " Общие сведения об оборудовании, используемом в производстве энергонасыщенных изделий".

Вариант 1.

Моделирование сборочных единиц сушильного барабана в САПР КОМПАС. Оформление сборочного чертежа сушильного барабана в САПР КОМПАС.

Вариант 2.

Моделирование сборочных единиц смесителя в САПР КОМПАС. Оформление сборочного чертежа смесителя в САПР КОМПАС.

Вариант 3.

Моделирование сборочных единиц бисерной мельницы в САПР КОМПАС.
Оформление сборочного чертежа бисерной мельницы в САПР КОМПАС.

Указания по подготовке контрольной работе.

Для подготовки контрольной работы преподаватель на первом занятии выдает студенту задание из представленного перечня. Контрольная работа выполняется самостоятельно **в соответствии с Методическими рекомендациями по самостоятельной работе.**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Учебно-исследовательская работа»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 18.03.01 - «Химическая технология»

**Направленность (профиль)
образовательной
программы:** «Химическая технология полимерных
материалов и энергетических
конденсированных систем»

**Квалификация
выпускника:** бакалавр

Выпускающая кафедра: «Технология полимерных материалов и
порохов»

Форма обучения: заочная

Курс: 1,2

Семестр: 1,2,3,4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 8 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 288 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 1,2,3,4 семестр.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение четырех семестров (1, 2, 3, 4-го семестра учебного плана) и разбито на 7 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по контрольным работам, индивидуальным заданиям и сдаче зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущи й	Рубежный			Итоговый
		ТО	ПЗ	Т/КР	
Усвоенные знания					
З.1 - знание задач исследований в области химии и технологии полимерных композиций и энергонасыщенных материалов; - нормативных документов по составлению научно-технических отчетов, обзоров, методик и описаний; - основ моделирования в САПР.	ТО	ПЗ			ТВ
Освоенные умения					
У.1 - умение анализировать и оформлять отчет по проведенному поиску научно-технической информации;		ПЗ		ИЗ	ПЗ

- умение анализировать и воспроизводить чертеж сборочной единицы оборудования с помощью программных средств компьютерного моделирования					
Приобретенные владения					
В.1 - владение навыками расчета характеристик энергонасыщенных материалов, и анализа этой информации; - владение навыками поиска и анализа научно-технической и патентной информации по теме работы; - владение навыками моделирования в САПР КОМПАС.		ПЗ	КР 1 КР 2	ИЗ	ПЗ

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ПЗ – практическое задание; ИЗ – индивидуальное задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов по темам. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме контроля индивидуальных заданий (в том числе рефератов) и рубежных контрольных работ.

2.2.1. Индивидуальные задания.

Типовые индивидуальные задания связаны с поиском и анализом научно-технической информации по тематике получения и характеристик предложенных преподавателем полимерных композиционных материалов, энергонасыщенных материалов и изделий. Результатом индивидуального задания является написание студентами отчета по НИР. Примерные тематики:

1) Низкотемпературные отверждающие агенты (вулканизирующие агенты) синтетических каучуков.

2) Отвердители и отверждение эпоксидных смол.

3) Отвердители горючих-связующих твердых ракетных топлив (связующие - с гидроксильными, карбоксильными функциональными группами, с двойными связями).

4) Способы получения нитратов многоатомных спиртов.

5) Пластификация и пластификаторы полимеров.

6) Энергетически активные пластификаторы порохов и твердых ракетных топлив.

7) Энергонасыщенные связующие порохов и твердых ракетных топлив.

8) Окислители твердых ракетных топлив.

9) Способы получения, переработки и исследование свойств фторопласта-4.

2.2.2. Практические задания.

Типовые практические задания связаны с моделированием в САПР КОМПАС отдельных сборочных единиц основного оборудования, используемого в производстве энергонасыщенных материалов и изделий. Результатом практического задания является 3D-модель основных узлов изучаемого оборудования.

Типовые темы практических заданий:

1. Моделирование сборочных единиц сушильного барабана в САПР КОМПАС.

2. Моделирование основных узлов шнекового пресса в САПР КОМПАС.

3. Моделирование сборочных единиц смесителя в САПР КОМПАС.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами 1 и 2 учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Введение в специальность. Общие сведения об энергонасыщенных материалах», вторая КР – по модулю 2 «Основные представители энергонасыщенных материалов по специальности».

Типовые задания первой КР:

Определить кислородный баланс, кислородный коэффициент и рассчитать тепловой эффект энергонасыщенного материала: тринитротолуол, гексоген, октоген, ДИНА, ЭДНА, тринитрофенол.

Типовые задания второй КР:

1. Основные иницирующие ВВ. Назначение, свойства.
2. Основные представители бризантных ВВ. Назначение, свойства.
3. Основные виды метательных веществ и их назначение.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих практических и индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания, которое состоит из двух этапов. На первом этапе студент отвечает устно на вопросы билета. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений; на втором этапе необходимо подготовить отчет по реферату и представить результаты работы по творческому практическому заданию согласно п.п. 2.2.1 и 2.2.2 для контроля всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для устного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Каким образом используется закон Гесса для расчетов тепловых эффектов взрывных превращений?
2. Классификация энергетических конденсированных систем.
3. Тепловые эффекты в термохимии ВВ.

Типовые задания для контроля усвоенных умений:

1. Объяснить роль серной кислоты в серно-азотных кислотных смесях.
2. Каковы основные положения метода Караша для расчета теплоты сгорания?
3. Рассчитать методом Караша теплоту сгорания динитротолуола. Тепловые поправки: для (C–NO₂) = +13 ккал/моль, для (R–Ar) = –3,5 ккал/моль.
4. Рассчитать теплоту образования 1 моля динитротолуола при постоянном давлении, если его теплота сгорания при постоянном давлении Q_{сг(р)} = 853 ккал/моль кДж/моль, теплота образования CO₂ равна 94,05 ккал/моль, теплота образования H₂O равна 68,3 ккал/моль.

Типовые задания для контроля усвоенных владений:

1. Рассчитать содержание свободного кислорода в нитрате аммония NH₄NO₃ (M_r=80).
2. Рассчитать теплоту взрыва 1 моля тринитротолуола при постоянном объеме, если теплота его образования при постоянном объеме Q_{обр.(v)} = 10,1 ккал/моль, теплота образования продуктов взрыва Q_{обр.ПВ}=238 ккал/моль, молекулярная масса M(ТНТ)= 227.
3. Рассчитать теплоту взрыва 1 кг гексогена при предложенном уравнении реакции взрывного разложения.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются

преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.