

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2021 13:33:36
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
методической работе

_____ Б.В. Пекаревский
« ____ » _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ
(Начало подготовки – 2017 год)

Специальность
18.05.01– Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация
№1 Химия и технология органических соединений азота

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Факультет **инженерно-технологический**
Кафедра **химии и технологии органических соединений азота**

Б1.В.ДВ.08.01

Санкт-Петербург
2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
разработчики		К.х.н., доцент, Мельникова С.Ф.

Рабочая программа дисциплины «**Новое поколение энергонасыщенных соединений**»
обсуждена на заседании кафедры Химия и технология органических соединений азота

03 февраля 2017, протокол № 16.

Заведующий кафедрой ХТОСА

Кирюшкин А.А.

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
15 марта 2017 г, протокол №...7...

Председатель комиссии

Прояев В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направления 18.05.01-химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий		В.В. Самонин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно- методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	Способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p>Знать: Основные источники научно-технической информации о состоянии отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; основные способы и методы извлечения информации об отечественном и зарубежном опыте по тематике исследований из различных источников.</p> <p>Уметь: Анализировать источники научно-технической информации; анализировать и обобщать содержащийся в источниках научный и технический материал, анализировать принадлежность химической реакции с участием органических соединений к тому или иному типу, а также представлять ее механизм.</p> <p>Владеть: Методами поиска научно-технической информации; методиками анализа источников научно-технической информации о состоянии отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; методами самостоятельного решения поставленных задач по поиску информации с учетом данных, получаемых из новейших источников научно-технической информации.</p>
ПСК-1.1	Способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическими процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задачи по исследованию и	<p>Знать: Основные направления и принципы построения новых энергонасыщенных материалов; факторы, действующие на окружающую среду при физико-химических превращениях энергонасыщенных материалов.</p> <p>Уметь: Применять знания по химии и технологии энергонасыщенных материалов для получения прогнозов и регулирования эксплуатационных характеристик индивидуальных и смесевых энергетических материалов и их отдельных компонентов; синтезировать и производить новые энергонасыщенные вещества; определять скорость детонационного распада, ударно-</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	проектированию технологии новых высокоэнергетических материалов и изделий.	<p>волновую чувствительность и другие важные характеристики активных веществ.</p> <p>Владеть: Основными способами синтеза различных энергонасыщенных материалов; теоретическими и эмпирическими методиками расчета различных параметров энергонасыщенных материалов и их воздействия на окружающую среду.</p>
ПСК-1.3.	Готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов.	<p>Знать: Методики получения отдельных продуктов нитрования; химические методы исследования структуры и свойств органических соединений азота, в том числе энергонасыщенных веществ и компонентов специальных составов, ракетных топлив и газогенерирующих устройств, а также лекарственных препаратов; основные направления поиска высокоэффективных энергонасыщенных веществ, особенности процессов их получения; методики синтеза различных производных на основе нитросоединений.</p> <p>Уметь: Осуществлять синтезы отдельных продуктов нитрования; самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; осуществлять новые инженерные решения в области синтеза и организации технологии высокоэнергетических веществ; проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов; синтезировать отдельные энергонасыщенные соединения и исследовать их эксплуатационные свойства; синтезировать различные индивидуальные энергонасыщенные соединения и возможные производные на их основе.</p> <p>Владеть: Методами синтеза различных соединений, относящихся к высокоэнергетическим веществам; технологическими приемами промышленного синтеза штатных высокоэнергетических веществ; методологией синтеза индивидуальных энергонасыщенных соединений различных классов; методиками их модификации.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Целью данного курса является ознакомление специалистов с основными направлениями химии и технологии новых перспективных энергонасыщенных материалов, применяемых для решения оборонных задач, а также в горнодобывающей, нефтяной и газовой промышленности. В курсе лекций специалисты будут ознакомлены с методами синтеза, физико-химическими и эксплуатационными свойствами малотоксичных иницирующих ВВ, новых мощных энергонасыщенных соединений и эмульсионных промышленных энергонасыщенных материалов.

Дисциплина читается на пятом курсе в 10 семестре и относится к дисциплинам по выбору. Общая трудоёмкость 5 з.е.

Учебная дисциплина опирается на знания, полученные студентами в процессе изучения таких дисциплин, как: «Общая химическая технология», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химия энергонасыщенных соединений», «Химическая технология энергонасыщенных материалов».

Теоретическая часть дисциплины излагается в форме лекций. Полученные знания закрепляются на семинарах/практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

3. Объём дисциплины.

Вид учебной работы	Всего академических часов Очная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины (зачётных единиц/академических часов)	180 (5 зач.ед)
Контактная работа с преподавателем	98
в том числе	
занятия лекционного типа.....	36
занятия семинарского типа	
Семинары, практические занятия.....	54
Лабораторные работы	
Курсовое проектирование	
КСР	8
Другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	46
Форма текущего контроля	
Форма промежуточной аттестации	экзамен (36)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение.	4	2		-	ПК-10
2.	Новые мощные перспективные ЭМ	22	33		25	ПСК-1.1
3	Новые экологически безопасные средства инициирования ЭМ	6	19		13	ПСК-1.3
4.	Новые перспективные промышленные ЭМ	4			8	ПСК-1.3
	Итого:	36	54		46	

4.2. Занятия лекционного типа (36 ч.).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем академ. час.	Инновационная форма
1	Введение. Дизайн новых энергетических материалов Научно-технические основы и направления создания новых мощных ЭМ.	4	Презентации, слайды
2	Полиазотистые соединения. Строение, физико-химические и эксплуатационные свойства. Способы получения: бициклических полинитроаминов, N-нитроазапроизводных адамантана, изовюрцитана, циклических нитроаминов, каркасных C- и N-нитро- соединений, полядерных 1,2,4-оксадиазолов. Принципиальные технологические схемы производства высоко плотных ЭМ. Химия диаминодинитроэтилена, динитрамида, динитрогуанидина. Основные методы получения	22	Презентации, слайды
3	Новые экологически безопасные средства инициирования ЭМ	6	Презентации, слайды
4	Новые перспективные промышленные ЭМ	4	Презентации, слайды
	Итого:	36	

4.3. Занятия семинарского типа (54 ч.).

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные пути создания новых энергонасыщенных соединений	2	Дискуссия
2	Каркасные С- и N-нитросоединения	5	
2	Тринитроэтил-тетразол-1,5-диамин и другие производные тетразола	2	
2	Пути получения гексабензилгексаазаизовюрцитана и тетраацетилдиформилгексаазаизовюрцитана – С1-20	7	
2	Синтез бициклических нитраминов и их свойства	3	Доклад
2	Методы получения производных 1,2,5-оксадиазола (БТФ,НФФ, НТФ)	7	
2	N-полинитро-полициклические мочевины	4	
3	Синтез и свойства 1,1-диамино-2,2-динитроэтилена	4	
3	Химия динитрамида	3	Дискуссия
4	Новые направления в синтезе ИВВ	2	
4	Синтез циклотриацентонпероксид и его свойства.	2	
4	Производные нитробензофуроксанов. Калиевая соль 4,6-динитро-7-гидрокси-бензофуроксана	5	
4	Схема химических реакций в синтезе тетразена.	2	
4	Способы получения металлокомплексных лигандов перхлоратов кобальта с полиазотистыми гетероциклическими лигандами и их свойства.	2	Дискуссия
4	Новые экологически безопасные средства инициирования ЭМ Токсичные свойства штатных ИВВ и основные направления создания малотоксичных (зеленых) ИВВ нового поколения	2	
5	Составы эмульсионных ПЭМ, физико-химические и эксплуатационные свойства.	2	
	Итого:	54	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся (46 ч.).

№ разд. дисц	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Основные принципы отбора и создания малотоксичных средств инициирования ЭМ	4	Устный опрос

2	Бициклические полиазотистые нитроамины на основе динитрокарбамида. Свойства и способы синтеза.	5	Тематический доклад
2	Способы получения полициклических нитроаминов с использованием в качестве нитрующих агентов солей нитрония. Химия солей нитрония и способы их синтеза.	6	Устный опрос (0.4ч)
2	Способы синтеза полициклических 1,2,5-оксадиазолов.	5	Устный опрос
2	Каркасные углеводороды и их С – нитропроизводные. Физико-химические и химические свойства.	4	Устный опрос
2	Основные способы получения гексанитрогексааза-изовюрцитана, их технико-экономическое сравнение	5	Устный опрос
4	Органические перекисные соединения, их физико-химические и химические свойства, способы получения.	3	Тематический доклад
4	Координационные металлокомплексы с внешней сферой на основе полиазотистых гетероциклов. Свойства и способы синтеза.	3	Устный опрос
4	Органические перекисные соединения, их физико-химические и химические свойства, способы получения.	3	Тематический доклад
5	Применение ПЭМ горнорудной и строительной практике	4	Тематический доклад
4	Эксплуатационные свойства различных ПЭМ	4	Устный опрос
	Итого:	46	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>.

При чтении лекций используются материалы, представляемые в виде презентаций, с применением ресурса PowerPoint, включая анимационные режимы. Демонстрация - с помощью мультимедийного проектора, а также белой доски. В процессе обучения используются информационные материалы ведущих мировых производителей оборудования для производств малотоннажных химических продуктов.

В качестве учебных пособий используется кафедральный стенд, моделирующий стадию нитрования ароматических субстратов серно-азотной нитрующей смесью, а также различные типы емкостных реакторов, моделей перемешивающих устройств, средства автоматического контроля.

В процессе лабораторных работ используется оборудование ЦКП «Передовые методы диагностики в химии». Для демонстрации работы микрореактора используются ресурсы кафедры оптимизации химических и биотехнологических производств СПбГТИ(ТУ).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Современное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить пороговый уровень освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Экзамен предусматривают проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двумя вопросами (для проверки знаний, умений и навыков). При сдаче экзамена, студент получает билет, состоящий из 2-х вопросов из перечня вопросов по дисциплине, время подготовки студента к устному ответу – до 30 минут.

Оценка «отлично» ставится, если содержание ответов на вопросы свидетельствует об уверенных знаниях студента и о его умении качественно решать профессиональные задачи, соответствующие данному этапу подготовки.

Оценка «хорошо» ставится, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях студента и о его умении решать профессиональные задачи, но при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой обучения, при наличии в ответах недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студенту при наличии в ответах существенных недочётов или недостатков, отсутствии ответов на вопросы, неконкретного характера выводов и предложений.

Пример варианта билетов на экзамене:

Вариант №1

1. Схема химических реакций в синтезе тетрацена
2. Соли 4,6-динитро-7-гидроксибензофураксана, синтез и их свойства.

Вариант №2

1. Синтез бициклических нитраминов и их свойства.
2. Методы синтеза каркасных C-нитрокаркасных соединений

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

Целинский, И. В. Теоретические основы электрофильного нитрования: Текст лекций / И. В. Целинский, С. Ф. Мельникова. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2011. - 112 с. (ЭБ)

Целинский, И. В. Кинетика реакций нитросоединений: Текст лекций / И. В. Целинский, И. В. Шугалей. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 51 с. (ЭБ)

Целинский, И. В. Роль среды в реакциях нитросоединений: Текст лекций / И. В. Целинский, И. В. Шугалей. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 47 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

Жилин, В.Ф. Малочувствительные взрывчатые вещества: учебное пособие / В.Ф.Жилин, В.Л.Збарский, Н.В.Юдин.-М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2008.-172 с.

Целинский, И.В., Химия и технология энергонасыщенных соединений ч. 1. «Химия и технология энергонасыщенных соединений класса алифатических и алициклических С- и N-нитросоединений / И.В. Целинский, С.Ф. Мельникова. - СПб: Пальмира, 2017. - 215 с.

в) вспомогательная литература:

Збарский, В.Л. Толуол и его нитропроизводные: учебное пособие / В.Л.Збарский, В.Ф. Жилин. -М., РХТУ им.Д.И.Менделеева, 1993.-266 с.

Генералов, М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных ВВ / учебное пособие для вузов. - М.: ИКЦ «Академкнига». – 2004.-397 с.

Орлова, Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ / Е.Ю. Орлова; - Л.: Химия, 1973. – 688с.

Термостойкие взрывчатые вещества в условиях глубоких скважин.- М.: Недра, 1981. 149 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы из раздела 10.

Учебный план РПД и учебно-методический материал;<http://media.technolog.edu.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дисциплина обеспечена необходимой литературой и учебными пособиями. При чтении лекций используются презентации, слайды рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях. Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций и видеофильмов.

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, снабженной персональными компьютерами, программным обеспечением для выполнения обработки экспериментальных данных.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- работу с интернет-источниками;
- посещение научных семинаров и конференций, проводимых в Санкт-Петербурге;
- подготовку к сдаче зачётов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр,

предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, пройденный на семинарских занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в «Рабочей программе». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в «Рабочей программе» дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Все виды занятий по дисциплине преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 016-2015 КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

СТП СПб ГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПб ГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования. Утв. ректором 17.05.2002;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению. Утв. Ректором 11.12.2009;

Планирование времени, необходимого для изучения данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

На занятия студентов должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать мультимедийные ресурсы, а также ресурсы сети интернет.

Устный опрос проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала.

На контрольных мероприятиях студентам предлагается ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины. Оценка проставляется в зачетную книжку.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты
- информационные справочные системы Scirus.com, SciFinder, Reaxys

Для расширения знаний по теме обучения рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, www.yandex.ru, www.google.ru и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных преподавателем.

Возможна сдача электронного варианта отчетов, рефератов, литературных обзоров и др. по электронной почте, обмен информацией по социальным сетям.

10.2. Программное обеспечение.

Пакеты прикладных программ стандартного набора (MicrosoftOffice).
(Microsoft Excel; Microsoft Word; Microsoft PowerPoint).
проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

10.3. Информационные справочные системы.

- Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).
- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»,
- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
<http://school-collection.edu.ru/>
- «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».
- «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Наименование организации – ООО РУНЭБ.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

- Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники на 50 посадочных мест.
 - Для проведения лабораторных занятий используется синтетический практикум, рассчитанный на 30 рабочих мест, оборудованный для проведения химических синтезов.
- Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения учебного процесса.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Новое поколение энергонасыщенных соединений».**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-10	Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	промежуточный
ПСК-1.1	Способность применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическими процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задачи по исследованию и проектированию технологии новых высокоэнергетических материалов и изделий.	промежуточный
ПСК-1.3	Готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов.	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатель и оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает требования к новым энергонасыщенным соединениям, научно-технические основы создания новых мощных ЭМ. Владеет методиками синтеза новых мощных ЭМ.	Правильные ответы на вопросы № 3, 14-20	ПК-10

Освоение раздела № 2	Умеет выявлять особенности свойств, строения, эксплуатационных свойства для разработки методов получения полиазотистых соединений ряда бициклических полинитроаминов, N-нитроазапроизводных адамантана, изовюрцитана, каркасных C- и N-нитро-соединений, производных 1,2,5-оксадиазола. Знает химию и методы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства динитроэтилена, динитрамида, динитрогуанидина, основные методы получения и области применения	Правильные ответы на вопросы № 4, 25-28, 32-33	ПСК-1.1
Освоение раздела № 3	Владеет требованиями к «зеленой химии» в отношении новых ИВВ, Умеет синтезировать наиболее перспективные ИВВ, металлокомплексные ИВВ с гетероциклическими лигандами. Способен управлять технологическими процессами синтеза новых ЭН соединений	Правильные ответы на вопросы № 1, 2, 5-13	ПСК-1.3
Освоение раздела № 4	Знает классификацию промышленных ВВ, области использования новых ЭС; Умеет синтезировать новые ЭН вещества	Правильные ответы на вопросы № 21-24, 29-31	ПСК-1.3

3. Вопросы для экзамена.

1. Проблемы экологической безопасности при получении и использовании современных средств инициирования ЭМ.
2. Требования экологической безопасности к средствам инициирования ЭМ нового поколения.
3. Основные энергетические параметры современных и перспективных ЭМ.
4. Техничко-экономические проблемы технологических процессов получения каркасных полиазотистых ЭМ нового поколения.
5. Основные принципы создания малотоксичных средств инициирования ЭМ.
6. Способы получения, схема химических реакций синтеза тетразена и его свойства.
7. Способы получения и схема химических реакций синтеза 2,4 – диазобензолперхлората и 2-диазо-4,6-динитрофенола. Свойства
8. Способы получения средств инициирования ЭМ на основе тетразола и его производных.
9. Соли 5- нитротетразола, их физико- химические и взрывчатые свойства.
10. Синтез циклотриацетонпероксида и гексаметилентрипероксиддиамина, их физико-химические и взрывчатые свойства.
11. Соли 4,6-динитро-7-гидроксибензофуроксана, синтез и их свойства.
- 12.Способы получения металлокомплексных перхлоратов кобальта с полиазотистыми гетероциклическими лигандами и их свойства.
13. Способы получения металлокомплексных солей меди, железа и никеля с полиазотистыми гетероциклическими лигандами и их свойства.
14. Зависимость физико-химических, химических и эксплуатационных свойств от строения энергонасыщенных соединений.
15. Методы синтеза бициклических нитраминов и их свойства.

16. Методы синтеза и свойства полициклических оксадиазолов полициклических тетразолов.
17. Особенности строения и свойства каркасных соединений
18. Методы синтеза 2,4,6,8,10,12-гексанитро-2,4,6,8,10,12-гексаазаизовюрцитана
19. Методы синтеза каркасных С-нитрокаркасных соединений.
20. Синтез гексанитробензола, его физико-химические и химические свойства.
21. Основные преимущества эмульсионных промышленных ЭМ по сравнению с твердыми смесевыми промышленными ЭМ.
22. Составы эмульсионных ПЭМ и физико-химические и эксплуатационные свойства.
23. Безопасные технологии и технологическая схема получения эмульсионных ПЭМ.
24. Основные направления использования эмульсионных ЭМ на основе нитрата аммония
25. Схема получения 3,4-бис (4'-нитрофуразанил)фуроксана
26. Метод получения 3,4-бис (4'-нитрофуразанил)фуразана
27. сравнительная характеристика методов получения БТФ
28. Полиморфные модификации СL-20
29. Новые поколения промышленных ЭНМ
30. Эмульсионные ВВ
31. Основные характеристики традиционных и перспективных ЭНМ (ВВ)
32. Азидосодержащие полимеры
33. Оксетановые полимеры

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.