

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.07.2021 15:42:42
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
«_____» _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
ЦЕЛЛЮЛОЗА И НИТРАТЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

(Начало подготовки 2017 год)

Направление подготовки

18.00.00 Химические технологии

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация № 2

**Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твёрдых ракетных топлив**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**
Кафедра **химии и технологии высокомолекулярных соединений**

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Бердонос Д.Ю.

Рабочая программа дисциплины «Целлюлоза и нитраты целлюлозы» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
протокол от «__» _____ 2016 № ____.

Заведующий кафедрой

М.А. Ищенко

Одобрено учебно-методической комиссией факультета инженерно-технологического
протокол от «__» _____ 2016 № ____.

Председатель

В.В. Прояев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления		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	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	6
4.2. Занятия лекционного типа.	7
4.3. Занятия семинарского типа.	11
4.3.1. Семинары, практические занятия.	11
4.3.2. Лабораторные занятия.	11
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
4.4.1. Темы рефератов.	12
4.4.2. Темы творческих заданий.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	14
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Информационные справочные системы.....	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	15
Приложения: 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	16

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

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

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	<p>Знать: физико-химические основы получения нитратов целлюлозы.</p> <p>Уметь: проводить обоснованный выбор соотношения компонентов при синтезе нитратов целлюлозы для обеспечения заданных характеристик; синтезировать нитраты целлюлозы; анализировать взаимосвязь между параметрами процесса получения нитратов целлюлозы и их свойствами.</p> <p>Владеть: навыками управления процессом получения нитратов целлюлозы с целью регулирования свойств продукта.</p>
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	<p>Знать: источники сырья для производства целлюлозы и виды целлюлозы, используемые в производстве нитратов целлюлозы; прочие компоненты (сырье) и их назначение, используемые при производстве целлюлозы и нитратов целлюлозы; принципы построение технологических схем получения целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Уметь: определять основные параметры, оказывающие влияние на процессы получения целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Владеть: навыками использования современных технических средств контроля за технологическими</p>

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>процессами получения целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Знать: основные положения науки о полимерах; строение и физико-химические свойства целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Уметь: работать с научной и технической литературой в области химии и технологии целлюлозы и нитратов целлюлозы; прогнозировать химические и физические свойства природных и искусственных полимеров.</p> <p>Владеть: навыками использования современных технических средств для получения научно-технической информации в области химии целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p>
ПСК-2.4	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе	<p>Знать: методы анализа целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Уметь: проводить в лабораторных условиях анализ целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Владеть: навыками проведения испытаний различных физико-химических характеристик полимеров.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.6.1) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин:

«Математика», «Физика», «Органическая химия», «Механика», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Целлюлоза и нитраты целлюлозы» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе специалиста и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4 / 144
Контактная работа с преподавателем:	76
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	—
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	—
КСР	4
другие виды контактной работы	—
Самостоятельная работа	68
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	—
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Строение целлюлозы	8	—		16	ПК-1, ПК-10
2	Физико-химические свойства целлюлозы	10	—	10	20	ПК-10, ПСК-2.4
3	Физико-химические свойства нитратов целлюлозы	10	—	10	14	ПК-10, ПСК-2.4
4	Физико-химические основы получения нитратов целлюлозы	8	—	16	18	ОПК-2, ПК-1

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Строение целлюлозы</u></p> <p>Общие сведения о целлюлозе. Природные источники получения целлюлозы. Древесная и хлопковая целлюлоза. Значение целлюлозы и ее эфиров в народном хозяйстве страны.</p> <p>Химический состав целлюлозы. Углеводы. Моносахариды, полисахариды, пентозаны, гексозаны. Строение элементарного звена макромолекулы целлюлозы. Глюкозидное звено. Связь элементарных звеньев между собой. Внутримолекулярные и межмолекулярные связи в целлюлозе и ее эфирах. Концевые звенья в макромолекуле целлюлозы. Наличие других элементарных звеньев в препаратах целлюлозы. Идеальная и реальная макромолекула. Надмолекулярные структуры целлюлозы.. Методы их исследования. Фазовое состояние целлюлозы. Кристаллические модификации целлюлозы. Конформационные и конфигурационные свойства целлюлозы и ее производных. Структурная неоднородность целлюлозы: зависимость от вида сырья и способов выделения, практическое значение при получении эфиров из различного целлюлозного сырья. Методы структурной модификации целлюлозы (измельчение, активация, гидролиз, инклюдирование).</p>	8	Слайд-презентация
2	<p><u>Физико-химические свойства целлюлозы</u></p> <p>Плотность. Зависимость плотности целлюлозы от степени упорядоченности структуры. Внутренняя поверхность целлюлозы. Методы определения. Поры и капилляры, их размеры, применение специальных приемов для увеличения поверхности пор и капилляров с целью повышения реакционной способности целлюлозы, практическое значение. Гигроскопичность целлюлозы и ее зависимость от различных факторов. Влага в целлюлозе, ее роль в реакциях этерификации. Набухание и растворение целлюлозы и ее эфиров. Свойства растворов. Молекулярная масса целлюлозы и ее эфиров. Физические и химические методы определения молекулярной массы целлюлозы. Полидисперсность целлюлозы. Содержание</p>	10	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
	<p>низкомолекулярных и высокомолекулярных фракций, их влияние на свойства. Вязкость растворов целлюлозы. Ее зависимость от различных факторов, методы определения. Механические свойства изделий из целлюлозы и ее эфиров, их связь со средней молекулярной массой и надмолекулярной структурой.</p> <p>Реакционная способность целлюлозы. Типы реакций целлюлозы. Гетерогенные и гомогенные реакции. Топохимические макроскопические реакции. Зависимость их скорости от скорости диффузии реагентов. Действие щелочей на целлюлозу, влияние химической и физической неоднородности целлюлозы и условий обработки (концентрация растворов щелочи, время, температура). Получение и свойства щелочной целлюлозы, практическое значение. Альфа-целлюлоза и ее определение. Действие кислот на целлюлозу, влияние вида, концентрации кислоты, условий обработки. Гидролиз целлюлозы, зависимость от различных факторов. Свойства гидролизованных целлюлоз. Действие окислителей на целлюлозу. Зависимость от вида реагента, времени окисления, температуры. Химизм процесса, избирательное окисление. Свойства окисленных целлюлоз. Действие восстановителей на целлюлозу. Действие света и тепла на целлюлозу. Деструкция макромолекулы целлюлозы.</p>		
3	<p><u>Физико-химические свойства нитратов целлюлозы</u></p> <p>Общие представления о нитратах целлюлозы. Применение. Классификация. Способы выражения степени этерификации.</p> <p>Макромолекула нитроцеллюлозы. Строение макромолекулы. Надмолекулярные структуры. Кристалличность. Молекулярная масса. Методы ее определения. Молекулярно-массовое распределение.</p> <p>Плотность и насыпная масса различных видов нитратов целлюлозы. Зависимость плотности от степени этерификации. Энергетические и взрывчатые свойства нитратов целлюлозы. Зависимость от степени этерификации.</p> <p>Гигроскопичность нитратов целлюлозы, ее зависимость от различных факторов.</p>	10	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
	<p>Набухание и растворение нитратов целлюлозы. Растворители и пластификаторы нитратов целлюлозы. Подбор растворителей. Степень этерификации и растворимость. Смешанные растворители. Пластификация нитратов целлюлозы.</p> <p>Химические свойства нитратов целлюлозы. Действие кислот на нитраты целлюлозы, влияние природы кислоты, концентрации, времени, температуры. Практическое значение. Действие щелочей и оснований на нитраты целлюлозы. Химизм процесса. Влияние температуры, концентрации, природы основания. Практические выводы. Действие окислителей и восстановителей на нитраты целлюлозы.</p> <p>Химическая стойкость нитратов целлюлозы. Механизм термораспада. Методы определения химической стойкости. Факторы, влияющие на химическую стойкость нитратов целлюлозы. Зависимость процесса разложения от температуры, времени, примесей и т.п.</p> <p>Требования технических условий к различным видам нитратов целлюлозы.</p>		
4	<p><u>Физико-химические основы получения нитратов целлюлозы</u></p> <p>Общие представления об этерификации целлюлозы в гетерогенной среде. Одновременное протекание процессов этерификации, гидролиза и окисления. Обратимость реакции нитрования, денитрация. Этерификация целлюлозы одной азотной кислотой. Нитрование целлюлозы конденсированной и газообразной азотной кислотой, особенности этих процессов. Нитрование целлюлозы азотной кислотой в присутствии водоотнимающих веществ - фосфорного и уксусного ангидридов и др. Нитрование целлюлозы серно-азотными кислотными смесями. Составы нитрующих смесей. Влияние содержания азотной кислоты, воды, соотношения азотной кислоты к серной, окислов азота в нитросмесях на степень этерификации и качество получаемых нитратов.</p> <p>Теории нитрования Менделеева, Сапожникова, современные теории нитрования органических веществ. Катион нитрония как нитрующий агент. Зависимость концентрации</p>	8	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
	<p>катионов от состава нитрующих кислотных смесей. Нитрование целлюлозы как взаимодействие целлюлозы и нитрующих кислотных смесей. Влияние на скорость нитрования вида целлюлозы, ее влажности, физической формы.</p> <p>Три накладывающиеся во времени процесса: пропитка волокна нитросмесью, нитрование, диффузионное выравнивание концентрации нитросмеси внутри волокна. Основные факторы, определяющие скорость процесса на указанных стадиях: содержание гидрофобных примесей в целлюлозе, величина ее удельной поверхности, содержание азотной кислоты в нитрующей смеси; доступность и реакционная способность гидроксильных групп в целлюлозе; структурная неоднородность целлюлозного сырья по степени упорядоченности.</p> <p>Побочные процессы при нитровании. Окислительные и гидролитические процессы. Роль окислов азота. Процессы, проходящие при вытеснении отработанных кислотных смесей. Принципиальная схема вытеснения. Обоснование состава орошающих кислот. Процессы денитрации и пути их торможения. Тепловые эффекты разбавления кислотных смесей.</p> <p>Стабилизация нитратов целлюлозы. Примеси вызывающие нестойкость нитратов целлюлозы и методы их удаления. Пути ускорения процесса стабилизации. Снижение молекулярной массы нитратов целлюлозы при стабилизации. Теоретическое обоснование процессов кислотной и щелочной обработки нитратов целлюлозы. Измельчение волокна нитратов целлюлозы. Назначение операции. Физико-химические основы процесса. Влияние свойств нитратов целлюлозы на скорость измельчения. Методы оценки степени измельчения нитратов целлюлозы. Отжим нитратов целлюлозы от воды. Влияние свойств нитратов целлюлозы и режимов на степень отжима.</p>		

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	<u>Физико-химические свойства целлюлозы</u> Определение свойств исходной целлюлозы	10	
3	<u>Физико-химические свойства нитратов целлюлозы</u> Определение свойств полученных нитратов целлюлозы	10	
4	<u>Физико-химические основы получения нитратов целлюлозы</u> Определение состава рабочей кислотной смеси	4	
4	<u>Физико-химические основы получения нитратов целлюлозы</u> Получение нитратов целлюлозы	4	
4	<u>Физико-химические основы получения нитратов целлюлозы</u> Стабилизация нитратов целлюлозы	4	
4	<u>Физико-химические основы получения нитратов целлюлозы</u> Определение состава отработанной кислотной смеси	4	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Альтернативные виды целлюлозного сырья	16	Устный опрос № 1
2	Модели растворимости целлюлозы	12	Устный опрос № 2
2	Процессы, протекающие при определении степени полимеризации целлюлозы	8	Устный опрос № 2
3	Традиционные и альтернативные виды сырья для производства нитратов целлюлозы.	14	Устный опрос № 3
4	Новые методы нитрования целлюлозы и других органических соединений	18	Устный опрос № 4

4.4.1. Темы рефератов

Учебным планом не предусмотрены.

4.4.2. Темы творческих задани

Учебным планом не предусмотрены.

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

1 Бердонос, Д. Ю. Строение и физико-химические свойства целлюлозы : учебное пособие / Д. Ю. Бердонос, Г. Я. Гуменюк. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 77 с.

2 Бердонос, Д. Ю. Анализ, свойства и реакции целлюлозы : методические указания к лабораторным работам / Д. Ю. Бердонос, Г. Я. Гуменюк. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 56 с.

3 Галицкая, И. М. Методы получения, анализа и испытаний НЦ : лаб. практикум / И. М. Галицкая, В. П. Дубина, С. И. Шидяков. – М. : ЦНИИНТИ, 1990. – 148 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Строение макромолекулы целлюлозы. Идеальная и реальная макромолекула. Дефектные звенья макромолекулы.
2. Молекулярная масса нитратов целлюлозы. Практические методы определения молекулярной массы НЦ.
3. Рассчитать массовый и объемный состав кислотной смеси следующего мольного состава $2 \text{HNO}_3 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$. Для составления кислотной смеси используются 98 % HNO_3 и 95 % H_2SO_4 .

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

- 1 Бердонос, Д. Ю. Анализ, свойства и реакции целлюлозы : методические указания к лабораторным работам / Д. Ю. Бердонос, Г. Я. Гуменюк. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 56 с.
- 2 Бердонос, Д. Ю. Строение и физико-химические свойства целлюлозы : учебное пособие / Д. Ю. Бердонос, Г. Я. Гуменюк – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 77 с.
- 3 Химия и физика полимеров : учебное пособие / Н. Г. Кузина [и др.]. СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2009. - 123 с.

б) дополнительная литература:

- 4 Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебник для вузов / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. – 2-е изд., перераб. и доп.– М. : Колос С, 2007. – 367 с.

в) вспомогательная литература:

- 5 Коваленко, В. И. Структурно-кинетические особенности получения и термодеструкции нитратов целлюлозы / В. И. Коваленко, В. Ф. Сопин, Г. М. Храпковский ; РАН, Казан. науч. центр. Ин-т орган. и физ. химии им. А. Е. Арбузова. – М. : Наука, 2005. – 213 с.
- 6 Жегров, Е. Ф. Химия и технология баллистических порохов, твердых ракетных и специальных топлив. т. 2 Технология : монография / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская. – М. : РИЦ МГУП им. Федорова, 2011. – 551 с.
- 7 Тагер, А. А. Физико-химия полимеров / А. А. Тагер. – М. : Научный мир, 2007. – 573 с.
- 8 Семчиков, Ю. Д. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов / Ю. Д. Семчиков. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 367 с.
- 9 Жегров, Е. Ф. Технология порохов и твердых ракетных топлив в приложении к конверсионным программам : научное издание / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская ; ФГУП "Федер. центр двойн. технологий "Союз". – М. : Архитектура-С, 2006. – 391 с.
- 10 Целлюлоза, сложные эфиры целлюлозы и пластические массы на их основе / В. И. Манушин [и др.]. – Владимир : изд-во НПО Полимерсинтез, 2002. – 108 с.
- 11 Косточко, А. В. Специальные полимеры и композиции : Избранные статьи / А. В. Косточко. – Казань : Матбугат йорты, 1999. – 222 с.
- 12 Роговин, З. А. Химия целлюлозы / З. А. Роговин. – М. : Химия, 1972. – 432 с.
- 13 Забелин, Л. В. Хлопковая целлюлоза : учеб. пособие / Л. В. Забелин, А. П. Закошиков, В. К. Постников. – М. : ЦНИИНТИ, 1976. – 280 с.
- 14 Бытенский, В. Я. Производство эфиров целлюлозы / В. Я. Бытенский, Е. П. Кузнецова. – Л. : Химия, 1974. – 208 с.
- 15 Гиндич, В. И. Производство нитратов целлюлозы. Технология и оборудование / В. И. Гиндич, Л. В. Забелин, Г. Н. Марченко. – М. : ЦНИИНТИ, 1984. – 359 с.
- 16 Галицкая, И. М. Методы получения, анализа и испытаний НЦ : лаб. практикум / И. М. Галицкая, В. П. Дубина, С. И. Шидяков. – М. : ЦНИИНТИ, 1990. – 148 с.
- 17 Гуменюк, Г. Я. Целлюлоза и ее эфиры : методические указания к лабораторному практикуму / Г. Я. Гуменюк. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 1996. – 36 с.
- 18 Азотнокислые эфиры целлюлозы : лабораторное руководство к студенческому практикуму. / ЛТИ им. Ленсовета ; под ред. М. Е. Дынькина. – Л. : ЛТИ, 1965. – 57 с.
- 19 Целлюлоза и ее производные : т. 1 / Под ред. Н. Байклза, Л. Сегала, Пер. с англ. под ред. З. А. Роговина. – М. : Мир, 1974. – 499 с.
- 20 Целлюлоза и ее производные : т. 2 / Под ред. Н. Байклза, Л. Сегала, Пер. с англ. под ред. З. А. Роговина. – М. : Мир, 1974. – 510 с.
- 21 Коваленко, В. И. Строение, синтез и термическое разложение нитратов целлюлозы

- : монография / В. И. Коваленко, Г. Н. Марченко, Г. М. Храпковский, А. Г. Шамов. – М. : КДУ, 2012. – 396 с.
- 22 Сарыбаева, Р. И. Химия азотнокислых эфиров целлюлозы / Р. И. Сарыбаева, Л. С. Щелохова ; АН КиргССР. Ин-т орган. химии. – Фрунзе : Илим, 1985. – 164 с.
- 23 Закощиков, А. П. Нитроцеллюлоза : научное издание / А. П. Закощиков. – М. : Оборонгиз, 1950. – 371 с.
- 24 Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров: учебник для вузов / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. – СПб. : СПбЛТА, 1999. – 628 с.

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

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы – доступ с использованием ресурсов сети «Интернет» не предусматривается;

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>;

ФГБУ «Библиотеки РАН» (www.rasl.ru)

ФГБУ «Российской национальной библиотеки» (www.nlr.ru)

ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (www1.fips.ru)

ФБГУН «ВИНИТИ РАН» (www2.viniti.ru)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Целлюлоза и нитраты целлюлозы» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

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

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

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов являются:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

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

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 и ведение семинарских занятий с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint)
ACD/Labs (Freeware)

10.3. Информационные справочные системы

Поисковая система «Яндекс» (www.yandex.ru)

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

Дисциплина «Целлюлоза и нитраты целлюлозы» обеспечена необходимой учебной, учебно-методической и справочной литературой, предоставляемой кафедрой ХТ ВМС. При чтении лекций по дисциплине используются презентации, слайды, рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций.

Лабораторный практикум проводится в специально оборудованной лаборатории.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный 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.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Целлюлоза и нитраты целлюлозы»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-2	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	промежуточный
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	промежуточный
ПК-10	способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	промежуточный
ПСК-2.4	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает источники сырья для производства целлюлозы и виды целлюлозы, используемые в производстве нитратов целлюлозы; прочие компоненты (сырье) и их назначение, используемые при производстве целлюлозы и нитратов целлюлозы; принципы построения технологических схем получения целлюлозы и нитратов целлюлозы. Умеет определять основные параметры, оказывающие влияние на процессы получения целлюлозы и нитратов	Правильные ответы на вопросы № 1 - 3 к зачету	ПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>целлюлозы. Владеет навыками использования современных технических средств контроля за технологическими процессами получения целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p>		
	<p>Знает основные положения науки о полимерах; строение и физико-химические свойства целлюлозы и нитратов целлюлозы. Умеет работать с научной и технической литературой в области химии и технологии целлюлозы и нитратов целлюлозы; прогнозировать химические и физические свойства природных и искусственных полимеров. Владеет навыками использования современных технических средств для получения научно-технической информации в области химии целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 16 - 19 к зачету</p>	<p>ПК-10</p>
<p>Освоение раздела № 2</p>	<p>Знает основные положения науки о полимерах; строение и физико-химические свойства целлюлозы и нитратов целлюлозы. Умеет работать с научной и технической литературой в области химии и технологии целлюлозы и нитратов целлюлозы; прогнозировать химические и физические свойства природных и искусственных полимеров. Владеет навыками использования современных технических средств для получения научно-технической информации в области химии целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 20 - 35 к зачету</p>	<p>ПК-10</p>
	<p>Знает методы анализа целлюлозы</p>	<p>Правильные ответы на</p>	<p>ПСК-</p>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	и нитратов целлюлозы. Умеет проводить в лабораторных условиях анализ целлюлозы и нитратов целлюлозы. Владеет навыками проведения испытаний различных физико-химических характеристик полимеров.	вопросы № 48 - 52 к зачету	2.4
Освоение раздела № 3	Знает основные положения науки о полимерах; строение и физико-химические свойства целлюлозы и нитратов целлюлозы. Умеет работать с научной и технической литературой в области химии и технологии целлюлозы и нитратов целлюлозы; прогнозировать химические и физические свойства природных и искусственных полимеров. Владеет навыками использования современных технических средств для получения научно-технической информации в области химии целлюлозы и нитратов целлюлозы.	Правильные ответы на вопросы № 36 - 47 к зачету	ПК-10
	Знает методы анализа целлюлозы и нитратов целлюлозы. Умеет проводить в лабораторных условиях анализ целлюлозы и нитратов целлюлозы. Владеет навыками проведения испытаний различных физико-химических характеристик полимеров.	Правильные ответы на вопросы № 53 - 55 к зачету	ПСК-2.4
Освоение раздела № 4	Знает физико-химические основы получения нитратов целлюлозы. Умеет проводить обоснованный выбор соотношения компонентов при синтезе нитратов целлюлозы для обеспечения заданных характеристик; синтезировать нитраты целлюлозы; анализировать взаимосвязь	Правильные ответы на вопросы № 56 - 62 к зачету	ОПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>между параметрами процесса получения нитратов целлюлозы и их свойствами.</p> <p>Владеет навыками управления процессом получения нитратов целлюлозы с целью регулирования свойств продукта.</p>		
	<p>Знает источники сырья для производства целлюлозы и виды целлюлозы, используемые в производстве нитратов целлюлозы;</p> <p>прочие компоненты (сырье) и их назначение, используемые при производстве целлюлозы и нитратов целлюлозы;</p> <p>принципы построение технологических схем получения целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Умеет определять основные параметры, оказывающие влияние на процессы получения целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p> <p>Владеет навыками использования современных технических средств контроля за технологическими процессами получения целлюлозы и нитратов целлюлозы.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 4 - 15 к зачету</p>	<p>ПК-1</p>

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1:

1. Природные источники получения целлюлозы. Древесная и хлопковая целлюлоза.
2. Основные стадии получения целлюлозы. Их назначение.
3. Влияние соотношения компонентов на качество древесной целлюлозы при сульфитном и сульфатном способах производства.
4. Сырье для производства НЦ.
5. Основные стадии получения нитратов целлюлозы. Назначение операций.
6. Нитрование целлюлозы серноазотными кислотными смесями. Роль азотной и серной кислот и их соотношения в кислотных смесях.

7. Нитрование целлюлозы серноазотными кислотными смесями. Роль воды и окислов азота в кислотных смесях.
8. Одновременное протекания реакций этерификации, гидролиза и окисления при нитровании целлюлозы.
9. Составы кислотных смесей для получения нитратов целлюлозы разных марок.
10. Обратимость реакции нитрования целлюлозы. Денитрация.
11. Нитрование целлюлозы жидкой и газообразной азотной кислотой.
12. Нитрования целлюлозы кислотными смесями без серной кислоты.
13. Нитрование целлюлозы в среде органических растворителей.
14. Влияние свойств целлюлозы на процесс нитрования целлюлозы.
15. Влияние температуры, времени и модуля ванны на процесс нитрования целлюлозы.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-10:

16. Строение макромолекулы целлюлозы. Идеальная и реальная макромолекула. Дефектные звенья макромолекулы.
17. Внутримолекулярные и межмолекулярные связи в целлюлозе.
18. Надмолекулярная структура целлюлозы.
19. Кристаллическая структура целлюлозы.
20. α -, β - и γ -целлюлозы.
21. Внутренняя поверхность целлюлозы. Ее роль в химических реакциях.
22. Гигроскопичность целлюлозы и ее зависимость от различных факторов.
23. Набухание и растворение целлюлозы.
24. Вязкость растворов целлюлозы и ее связь с молекулярной массой.
25. Типы реакций целлюлозы. Гомогенные и гетерогенные реакции.
26. Общие представления об этерификации целлюлозы в гетерогенной среде.
27. Топохимические и макроскопические реакции целлюлозы.
28. Действие щелочей на целлюлозу.
29. Действие кислот на целлюлозу.
30. Гидролиз целлюлозы, зависимость от различных факторов.
31. Действие окислителей на целлюлозу.
32. Избирательное окисление целлюлозы.
33. Взаимодействие целлюлозы с серной кислотой.
34. Деструкция целлюлозы под действием тепла и света.
35. Радиационная и биологическая деструкция целлюлозы.
36. Общие представления о нитратах целлюлозы. Применение. Классификация. Способы выражения степени этерификации.
37. Строение нитратов целлюлозы.
38. Физическая и химическая неоднородность нитратов целлюлозы.
39. Молекулярная масса нитратов целлюлозы. Практические методы определения молекулярной массы НЦ.
40. Растворение и пластификация нитратов целлюлозы.
41. Вязкость растворов нитратов целлюлозы. Зависимость вязкости растворов НЦ от концентрации, степени этерификации и температуры.
42. Гидрофобные свойства и гигроскопичность нитратов целлюлозы.
43. Адсорбционные свойства нитратов целлюлозы.
44. Энергетические и взрывчатые свойства нитратов целлюлозы. Их зависимость от степени этерификации.
45. Термостабильность нитратов целлюлозы. Влияние примесей на термостабильность НЦ.
46. Методы определения химической стойкости нитратов целлюлозы.
47. Действия растворов кислот на нитраты целлюлозы.

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-2.4:

48. Методы определения α -, β - и γ -целлюлозы.
49. Молекулярная масса целлюлозы. Химические методы ее определения.
50. Молекулярная масса целлюлозы. Физико-химические методы ее определения.
51. Определение йодного числа целлюлозы.
52. Определение медного числа целлюлозы.
53. Определение состава кислотной смеси.
54. Определение температуры вспышки.
55. Определение содержания азота в нитратах целлюлозы.

г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-2:

56. Теория нитрующих смесей Д.И. Менделеева и А.В. Сапожникова при нитровании целлюлозы.
57. Современные теории нитрующих смесей при нитровании целлюлозы. Ион нитрония как нитрующий агент.
58. Процессы протекающие при отжиге и вытеснении удержанных кислот после нитрования целлюлозы.
59. Примеси, вызывающие нестойкость нитратов целлюлозы. Методы их удаления.
60. Снижение степени полимеризации при нитровании целлюлозы и стабилизации нитратов целлюлозы.
61. Стабилизация нитратов целлюлозы.
62. Измельчение нитратов целлюлозы.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше, и задачу.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.