

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 10.11.2023 17:32:23  
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  
« 28 » июня 2021г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Специальность  
**18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Специализация  
**Технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Квалификация  
**Инженер**

Форма обучения  
**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург  
2021

Б.1В.10.01

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
к.т.н., доцент		Ст. преп. Смирнова а.М.

Рабочая программа дисциплины «Технологии переработки энергонасыщенных материалов» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики  
протокол от «24» июня 2021 № 10  
Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «24» июня 2021 № 10

Председатель

А.П. Сула

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель программ по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		Т.В. Украинцева
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
3 Объем дисциплины.....	7
4 Содержание дисциплины.....	8
4.1 Разделы дисциплины и виды занятий .....	8
4.2 Занятия лекционного типа .....	10
4.3 Занятия семинарского типа .....	11
4.4 Самостоятельная работа обучающихся.....	13
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	14
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	17
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	18
10.1 Информационные технологии.....	18
10.2 Программное обеспечение.....	18
10.3 Базы данных и информационные справочные системы .....	18
11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	19
12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	20
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	21

## 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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-4</b> Способен разрабатывать технологические процессы переработки и утилизации энергонасыщенных материалов и изделий из них	<b>ПК-4.6</b> Выбор способа переработки энергонасыщенных материалов, смесевых энергонасыщенных материалов.	<b>Знать:</b> - основные способы переработки энергонасыщенных материалов (Зн.4.6.1); - технологические характеристики каждого способа (Зн.4.6.2); - назначение и условия применения способа (Зн.4.6.3); <b>Уметь:</b> - подбирать технологию переработки в зависимости от устройства и назначения изделия (У.4.6.1); <b>Владеть:</b> - методами контроля технологических характеристик процессов снаряжения (Н.4.6.1);
	<b>ПК-4.7</b> Проведение подготовки корпусов изделий к технологическому процессу.	<b>Знать:</b> - виды корпусов, калибры изделий, маркировку изделий (Зн.4.7.1); - материалы, используемые для корпусов, элементы корпусов (Зн.4.7.2); - материалы для обработки корпусов (Зн.4.7.3); - технологию подготовки корпусов к наполнению (Зн.4.7.4); <b>Уметь:</b> - определять калибр; (У.4.7.1); идентифицировать конструкционные особенности и назначение изделия по его внешнему виду и маркировке (У.4.7.2); - выявлять бракованные корпуса и изделия (У.4.7.3); <b>Владеть:</b> - практическими навыками подготовки корпусов (Н.4.7.1);

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
	<p><b>ПК-4.8</b> Разработка и использование норм выработки, нормативов расхода сырья, материалов, энергии, в зависимости от способа переработки</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы расчета материального баланса (Зн.4.8.1);</li> <li>- расчета сырья материалов, энергии (Зн.4.8.2);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать количество веществ на каждой операции и в целом (У.4.8.1);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета периодических и непрерывных производств заданной производительности (Н.4.8.1);</li> </ul>
	<p><b>ПК-4.9</b> Определение условий протекания технологического процесса, применительно к конкретному способу</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические параметры процесса на каждой стадии (Зн.4.9.1)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновать уровни технологических параметров (У.4.9.1);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами регулирования выхода количества конечной продукции и ее качества (Н.4.9.1);</li> </ul>
	<p><b>ПК-4.10</b> Определение характеристик оборудования, используемого в технологическом процессе, его технического состояния, применительно к конкретному способу</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы расчета конкретного оборудования (производительности, загрузки, времени работы) (Зн.4.10.1);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать необходимые характеристики оборудования в зависимости от заданной производительности и требований к изделиям (У.4.10.1);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками материального, теплового расчетов типичного оборудования, используемого в технологиях переработки (Н.4.10.1);</li> </ul>
	<p><b>ПК-4.11</b> Организация и контроль проведения необходимого качественного и количественного анализа.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики контроля содержания и качества компонентов и продукции на каждой операции (Зн.4.11.1);</li> <li>- время проведения контроля в привязке к длительности операций (Зн.4.11.2);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать проведение контроля (У.4.11.1);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками определения содержания и качества компонентов и продукции (Н.4.11.1);-</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		методиками установления соответствия сертификатам (Н.4.11.2);
	<b>ПК-4.12</b> Использование нормативно-технической документации для ведения технологического процесса.	<b>Знать:</b> - перечень НТД, используемой при проведении технологических процессов переработки ЭНМ (Зн.4.12.1); <b>Уметь:</b> - находить в НТД необходимую информацию по проведению техпроцесса (У.4.12.1); <b>Владеть:</b> - навыками разработки НТД для техпроцессов переработки ЭНМ (Н.4.12.1);
	<b>ПК-4.13</b> Контроль проведение окончательной отделки, укупорки, подготовки к хранению и транспортированию изделий	<b>Знать:</b> - основы технологии окончательной отделки , укупорки изделий (Зн.4.13.1). <b>Уметь:</b> - определять показатели качества окончательной отделки и укупорки изделий (У.4.13.1). <b>Владеть:</b> - навыками проведения элементов военной приемки изделий (Н.4.13.1).

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам специализации (Б1.В.10.01) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Методы уплотнения порошкообразных материалов», а так же общеинженерные дисциплины.

Компетенции, освоенные на промежуточном этапе при изучении данной дисциплины, будут развиваться далее в дисциплинах: «Технология промышленных взрывчатых веществ»; «Теория и технология малогабаритных изделий»; «Литьевые технологии переработки энергонасыщенных материалов»; «Технология средств инициирования»; «Смесевые энергонасыщенные материалы и изделия из них» и др.

Все знания, умения, навыки, полученные при изучении этой дисциплины, будут использованы при выполнении ВКР и дальнейшей трудовой деятельности.

## 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4/ 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>78</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	18
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	18(18)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>12</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (54)

## 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	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение	2	2	-	0,5	ПК - 4	ПК-4.6
2.	Расчёт энергетических и взрывчатых характеристик ВВ и составов	4	2	2	1	ПК - 4	ПК-4.6
3.	Устройство боеприпасов. Классификация боеприпасов по назначению. Тактико-технические требования. Понятие об артиллерийском выстреле. Технология изготовления корпусов на механическом заводе. Обработка. Клейма.	2	-	-	1	ПК - 4	ПК-4.7
4.	Методы снаряжения боеприпасов. Вспомогательные материалы. Механические методы: одностороннее прессование, распрессовка брикетов.	2	-	12	1	ПК - 4	ПК-4.10
5.	Порционное прессование. Экструзионное прессование, вибрационное.	2	2	2	1	ПК - 4	ПК-4.6
6.	Методы шнекования. Теоретические основы. Устройство горизонтального шнекаппарата. Устройство вертикального шнекаппарата. Виброшнекование.	2	-	2	1	ПК - 4	ПК-4.11 ПК-4.12
7.	Снаряжение методом заливки: теоретические вопросы заливки, процессы охлаждения и кристаллизации ВВ, реология,	4	2	-	1	ПК - 4	ПК-4.11 ПК-4.12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
	методы ухода за боеприпасом.						
8.	Заливка кусковая, послойная, заливка под давлением.	2	2	-	1	ПК - 4	ПК-4.13
9.	Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений. Разрывы (безопасное расстояние) между зданиями и сооружениями. Обвалование зданий.	2	-	-	1	ПК - 4	ПК-4.10
10.	Центробежное литьё, фильтрационное литьё, закон Вика?	2	2	-	1	ПК - 4	ПК-4.13
11.	Оборудование заливочных комплексов: плавители, смесители, кондиционеры, накопители, виброзаливка, дозаторы.	4	2	-	1	ПК - 4	ПК-4.11 ПК-4.12
12.	Технология снаряжения боеприпасов с использованием полимерной матрицы.	2	2	-	0,5	ПК - 4	ПК-4.6
13.	Технология снаряжения с использованием МЧВМ.	4	2	-	0,5	ПК - 4	ПК-4.8
14.	Охрана труда и техника безопасности в снаряжательном производстве.	2	-	-	0,5	ПК - 4	ПК-4.9
	Итого	36	18	18	12		

#### 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение	2	-
2	Расчёт энергетических и взрывчатых характеристик ВВ и составов	4	-
3	Устройство боеприпасов. Классификация боеприпасов по назначению. Тактико-технические требования. Понятие об артиллерийском выстреле. Технология изготовления корпусов на механическом заводе. Обработка. Клейма.	2	-
4	Методы снаряжения боеприпасов. Вспомогательные материалы. Механические методы: одностороннее прессование, рас-прессовка брикетов.	2	-
5	Порционное прессование. Экструзионное прессование, вибрационное.	2	-
6	Методы шнекования. Теоретические основы. Устройство горизонтального шнек-аппарата. Устройство вертикального шнек-аппарата. Виброшнекование.	2	-
7	Снаряжение методом заливки: теоретические вопросы заливки, процессы охлаждения и кристаллизации ВВ, реология, методы ухода за боеприпасом.	4	-
8	Заливка кусковая, послойная, заливка под давлением.	2	-
9	Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений. Разрывы (безопасное расстояние) между зданиями и сооружениями. Обваловка зданий.	2	-
10	Центробежное литьё, фильтрационное литьё, закон Вика?	2	-
11	Оборудование заливочных комплексов: плавители, смесители, кондиционеры, накопители, виброзаливка, дозаторы.	4	-
12	Технология снаряжения боеприпасов с использованием полимерной матрицы.	2	-
13	Технология снаряжения с использованием МЧВМ.	4	-
14	Охрана труда и техника безопасности в снаряжательном производстве.	2	-

### 4.3 Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение	2	-
2	Расчёт энергетических и взрывчатых характеристик ВВ и составов	2	-
5	Порционное прессование. Экструзионное прессование, вибрационное.	2	Кейс 1
7	Снаряжение методом заливки: теоретические вопросы заливки, процессы охлаждения и кристаллизации ВВ, реология, методы ухода за боеприпасом.	2	-
8	Заливка кусковая, послойная, заливка под давлением.	2	Кейс 2
10	Центробежное литьё, фильтрационное литьё, закон Вика?	2	-
11	Оборудование заливочных комплексов: плавители, смесители, кондиционеры, накопители, виброзаливка, дозаторы.	2	-
12	Технология снаряжения боеприпасов с использованием полимерной матрицы.	2	-
13	Технология снаряжения с использованием МЧВМ.	2	-

### 4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы (в том числе на практическую подготовку)	Примечание
2	Расчёт энергетических и взрывчатых характеристик ВВ и составов	2 (2)	Коллоквиум 1
4	Методы снаряжения боеприпасов. Вспомогательные материалы. Механические методы: одностороннее прессование, распрессовка брикетов.	12 (12)	Коллоквиум 2
5	Порционное прессование. Экструзионное прессование, вибрационное.	2 (2)	Коллоквиум 3
6	Методы шнекования. Теоретические основы. Устройство горизонтального шнек-аппарата. Устройство вертикального шнек-аппарата. Виброшнекование.	2 (2)	Коллоквиум 4
Итого		18 (18)	

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение	0,5	-
2	Расчёт энергетических и взрывчатых характеристик ВВ и составов	0,5	Опрос 1 (1 час)
3	Устройство боеприпасов. Классификация боеприпасов по назначению. Тактико-технические требования. Понятие об артиллерийском выстреле. Технология изготовления корпусов на механическом заводе. Обработка. Клейма.	1	Опрос 2 (1 час)
4	Методы снаряжения боеприпасов. Вспомогательные материалы. Механические методы: одностороннее прессование, распрессовка брикетов.	1	Опрос 3 (1 час)
5	Порционное прессование. Экструзионное прессование, вибрационное.	1	-
6	Методы шнекования. Теоретические основы. Устройство горизонтального шнекаппарата. Устройство вертикального шнекаппарата. Виброшнекование.	1	-
7	Снаряжение методом заливки: теоретические вопросы заливки, процессы охлаждения и кристаллизации ВВ, реология, методы ухода за боеприпасом.	1	Опрос 4 (1 час)
8	Заливка кусковая, послойная, заливка под давлением.	1	-
9	Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений. Разрывы (безопасное расстояние) между зданиями и сооружениями. Обвалование зданий.	1	-
10	Центробежное литьё, фильтрационное литьё, закон Вика?	1	-
11	Оборудование заливочных комплексов: плавители, смесители, кондиционеры, накопители, виброзаливка, дозаторы.	1	-
12	Технология снаряжения боеприпасов с использованием полимерной матрицы.	1	-
13	Технология снаряжения с использованием МЧВМ.	0,5	Опрос 5 (0,5 часа)
14	Охрана труда и техника безопасности в снаряжательном производстве.	0,5	Опрос 6 (0,5 часа)

## 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>

## 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.

В процессе обучения студенты участвуют в опросах. В конце семестра предусмотрен – экзамен.

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

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется билетами. В билете содержатся три теоретических вопроса (для проверки знаний).

Экзамен проводится в соответствии с СТП СПб ГТИ 016-99. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Утв. ректором 17.05.99. Время подготовки к ответу – до 30 минут.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

### 6.1 Варианты экзаменационного и зачетного билета

Пример варианта экзаменационного билета:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Кафедра химической энергетики
Направление подготовки 18.00.00 – Химическая технология Направленность: 18.05.01 Химическая технология энергетически насыщенных материалов и изделий
<p style="text-align: center;"><b>«Технологии переработки энергонасыщенных материалов»</b></p> <p style="text-align: center;">Экзаменационный билет № 3.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Применяемые для снаряжения методом прессования</li><li>2. От чего зависит циркуляция смеси в вибросмесителе?</li><li>3. Определить состав продуктов взрывчатого превращения и энергетические характеристики метательного ВВ. Дано: метательное ВВ - нитроглицериновый порох состава: коллоксилин (<math>iV = 12\%</math>) - 57 %; нитроглицерин - 28 %; динитротолуол - 11 %; централиг - 3 %; вазелин - 1 %</li></ol> <p>Заведующий кафедрой _____ Мазур А.С. (подпись, дата)</p>

## **7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Химия и боеприпасы артиллерии: учебник для высших командных училищ (военных институтов) по специальности «Электромеханика» / С. Ю. Гармонов, В. В. Кочергин, Г. И. Павлов и др.; под ред. А. В. Кочергина, С. Ю. Гармонова. - М.: КолосС, 2010. - 439 с.
2. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов : в 2-х ч. : учебное пособие / М. А. Ищенко, Н. В. Матыжонок ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб.:, 2014. Ч. 1. - 2014. - 105 с.
3. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов : в 2-х ч. : учебное пособие / М. А. Ищенко, Н. В. Матыжонок ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб.:, 2014. Ч. 2. - 2014. - 124 с.
4. Калашников, В. С. Приготовление расплавов смесевых ВВ / В. С. Калашников, В. А. Литвиненко, В. А. Белкин. - М.: НПО «Информация и ТЭИ». 1991. - 126 с.
5. Литвиненко, В. А. Основы технологии снаряжения боеприпасов методом заливки / В. А. Литвиненко, В. С. Калашников, В. А. Ликин. - М.: ЦНИИИТИ и ТЭИ, 1986. - 185 с.
6. Комиссаров, А. М. Снаряжение боеприпасов / А. М. Комиссаров. - М.: Машиностроение, 1978. - 316 с..
7. Чевиков С. А. Охрана труда и техника безопасности в производствах снаряжения боеприпасов и изготовления промышленных ВВ / С. А. Чевиков. - М.: ЦНИИИТИ, 1988, - 185 с.
8. Андреев, К. К. Теория взрывчатых веществ: Учебник для химико-технологических специальностей вузов / К. К. Андреев, А. Ф. Беляев, М.: Оборонгиз, 1960. - 595 с.
9. Чевиков, С.А. Техника безопасности и производственная санитария в производствах снаряжения боеприпасов и изготовления промышленных ВВ/ Под редакцией Б.В. Мацеевича. Справочное пособие. Книга. 1988. – 129 с.
10. Бейкер, У. Взрывные явления. Оценка последствий/ Бейкер У., Коке П. Уэстайн П. . -М.: Мир, 1986
11. 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.
12. Цыпин, В.Г. Основы химии и технологии баллиститных порохов и ракетных топлив: учебное пособие / В. Г. Цыпин, В. М. Яблоков. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 54 с.
13. Гуменюк, Г. Я. Основы технологического проектирования производств энергонасыщенных материалов: учебное пособие / Г. Я. Гуменюк, Е. А. Веретенников; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб., 2012. - 74 с.
14. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов: в 2-х ч.: учебное пособие / М. А. Ищенко, Н. В. Матыжонок ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - Спб.:, 2014. Ч. 1. - 2014. - 105 с.

15. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов: в 2-х ч.: учебное пособие / М. А. Ищенко, Н. В. Матыжонок ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - Спб.:, 2014. Ч. 2. - 2014. - 124 с.

16. Высокочувствительные энергонасыщенные материалы и средства инициирования. Синтез. Свойства. Конструкция. Технология : Учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" / М. А. Илюшин, А. С. Мазур, В. К. Попов, Г. Г. Савенков ; Под редакцией Г. Г. Савенкова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 412 с.

**б) электронные учебные издания**

17. Илюшин, М. А. Промышленные взрывчатые вещества : учебное пособие для вузов / М. А. Илюшин, Г. Г. Савенков, А. С. Мазур. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-7362-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159477>

18. Илюшин, М. А. Высокочувствительные энергонасыщенные материалы и средства инициирования. Синтез. Свойства. Конструкция. Технология : учебное пособие для вузов / М. А. Илюшин, А. С. Мазур ; Под редакцией Г. Г. Савенкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-8536-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197484>

19. Савонин, С.В. Формирование изделий методом заливки. Учебное пособие./ С.В. Савонин, Т.В. Украинцева, Г.Г. Савенков, - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2021. - 72 с.

20. Украинцева, Т.В. Формирование изделий методом заливки. Практикум/ Т.В. Украинцева, С.В. Савонин, А.С. Мазур - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2021. - 60 с.

21.

## **8 Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

ЭБС «Лань». Принадлежность-сторонняя. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com>  
Наименование организации – ООО «Издательство «Лань». Договор № 04(40)12 от 29.10.2012г.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя. Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ. Договор № SU-18-02/2013-2 от 18.02.2013г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Технологии переработки энергонасыщенных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 016-99. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Утв. ректором 17.05.99;

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.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. 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 является:

- 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 с использованием слайд-презентаций;

видео и аудиоматериалы по курсу, представленные на сайт <http://media.technolog.edu.ru>

взаимодействие с обучающимися через личный кабинет в единой информационной среде.

### **10.2 Программное обеспечение**

ОС WINDOWS, OPEN OFFICE. Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Matcad, ТОКСИ, FireCat , СОУТ, НЗОБ.

### **10.3 Базы данных и информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

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

**Лекционные кабинеты:** 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №3 -52 м<sup>2</sup>, №6 – 129 м<sup>2</sup>, №14 – 61 м<sup>2</sup>.

**Оборудование лекционных аудиторий:** Мультимедийная система, (проектор P1166-и 3 штуки), ноутбук aser aspire 9300 - 3 штуки (программное обеспечение: ОС WINDOWS, OPEN OFFICE) экран ScreenMedia -3 штуки, WI-FI роутер, учебно-наглядные пособия, вместимость 30-40 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**Компьютерный класс:** 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №4 -30 м<sup>2</sup>. Оборудование компьютерного класса: 1 ПК – процессор AMD Ryzen 7 2700 Eight-Core Processor 3.20 GHz, оперативная память 16 ГБ, 64 разрядная операционная система, 6 ПК - процессор Intel(R) Core(TM) i3-9100 CPU 3/60 GHz, оперативная память 8 ГБ, 64 разрядная операционная система. Монитор со встроенными колонками 24 Philips V line 24V7Q – 7 шт. WI-FI роутер HUAWEI-D2U6JL\_HiLink. Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзора", Internet. Программное обеспечение: ОС WINDOWS, OPEN OFFICE, Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Matcad, ТОКСИ, FireCat, СОУТ, HZOB. Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами

**Помещения для практических и лабораторных занятий:** 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А, №19 - 21 м<sup>2</sup>, № 35 - 25 м<sup>2</sup>, №15 - 18 м<sup>2</sup>, №16 - 18 м<sup>2</sup>.

**Оборудование практических и лабораторных аудиторий:** Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Виброкавитационные мельницы для производства эмульсионных и водонаполненных ВВ, аппарат ТВЗ, Микроскоп Биолам И с цифровой, фотокамерой Cannon, пресс ППД-1000 – 2 шт, пресс ПСУ-10, Молотковая дробилка МД-2-2, щековая дробилка ЩД-6, весы ВЛЭ-1100 – 12 шт., микрометры, штангенциркули, сита для просейки порошков, виброуплотнительный стенд, прессинструмент, водяные бани, плавители, сборки с прибылью для заполнения изделий заливкой, латные инструменты, киянки, авторское программное обеспечение для расчета рецептур смесевых ВВ. Вместимость аудиторий 30 посадочных мест

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**Помещения для самостоятельной работы:** 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №18 - 19 м<sup>2</sup>, №6а - 28 м<sup>2</sup>, №18 - 8 м<sup>2</sup>

**Оборудование помещений для самостоятельной работы:** Письменные столы, стулья, весы ВЛЭ-1100, сушильные шкафы, термостаты воздушные, водяные, химическая посуда, WI-FI, вместимость 30 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

## **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 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств**  
**для проведения промежуточной аттестации по**  
**дисциплине «Технологии переработки энергонасыщенных материалов»**

**1 Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-4</b>	Способен разрабатывать технологические процессы переработки и утилизации энергонасыщенных материалов и изделий из них	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-4.6</b> Выбор способа переработки энергонасыщенных материалов, смесевых энергонасыщенных материалов.	<b>Называет</b> основные способы переработки энергонасыщенных материалов (Зн.4.6.1)	Правильные ответы на вопросы № 1-16 к экзамену, участие в опросе № 1	<b>Называет</b> с ошибками основные способы переработки энергонасыщенных материалов	<b>Называет</b> основные способы переработки энергонасыщенных материалов, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> основные способы переработки энергонасыщенных материалов
	<b>Называет</b> технологические характеристики каждого способа (Зн.4.6.2)	Правильные ответы на вопросы № 1-16 к экзамену, сдача коллоквиума №3	<b>Называет</b> с ошибками технологические характеристики каждого способа	<b>Называет</b> технологические характеристики каждого способа, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> технологические характеристики каждого способа
	<b>Перечисляет</b> назначение и условия применения способа (Зн.4.6.3)	Правильные ответы на вопросы № 1-16 к экзамену	<b>Перечисляет</b> с ошибками назначение и условия применения способа	<b>Перечисляет</b> назначение и условия применения способа, но с наводящими вопросами	Правильно <b>перечисляет</b> назначение и условия применения способа
	<b>Подбирает</b> технологию переработки в зависимости от устройства и назначения изделия (У.4.6.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Подбирает</b> технологию переработки в зависимости от устройства и назначения изделия с ошибками	<b>Подбирает</b> технологию переработки в зависимости от устройства и назначения изделия, но с наводящими вопросами	Правильно <b>подбирает</b> технологии переработки в зависимости от устройства и назначения изделия
	<b>Применяет</b> методы контроля технологических характеристик процессов снаряжении (Н.4.6.2)	Выполнение практического задания на экзамене, выполнение кейса 2, участие в лабораторном практикуме	<b>Применяет</b> методы контроля технологических характеристик процессов снаряжении с ошибками	<b>Применяет</b> методы контроля технологических характеристик процессов снаряжении, но с наводящими вопросами	Правильно <b>применяет</b> методы контроля технологических характеристик процессов снаряжении
<b>ПК-4.7</b> Проведение подготовки корпусов изделий к технологическому процессу.	<b>Называет</b> виды корпусов, калибры изделий, маркировку изделий (Зн.4.7.1)	Правильные ответы на вопросы 17-25 к экзамену	<b>Называет</b> с ошибками виды корпусов, калибры изделий, маркировку изделий	<b>Называет</b> виды корпусов, калибры изделий, маркировку изделий, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> виды корпусов, калибры изделий, маркировку изделий
	<b>Перечисляет</b> материалы, используемые для	Правильные ответы на вопросы № 17-25 к	<b>Перечисляет</b> с ошибками материалы, используемые	<b>Перечисляет</b> материалы, используемые для	Правильно <b>перечисляет</b> материалы, используемые

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	корпусов, элементы корпусов (Зн.4.7.2)	экзамену	для корпусов, элементы корпусов	корпусов, элементы корпусов, но с наводящими вопросами	для корпусов, элементы корпусов
	<b>Называет</b> материалы для обработки корпусов (Зн.4.7.3)	Правильные ответы на вопросы № 17-25 к экзамену, участие в опросе 2	<b>Называет</b> с ошибками материалы для обработки корпусов	<b>Называет</b> материалы для обработки корпусов, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> материалы для обработки корпусов
	<b>Называет порядок</b> технологических операций по подготовке корпусов к наполнению (Зн.4.7.4)	Правильные ответы на вопросы № 17-25 к экзамену	<b>Называет порядок</b> с ошибками технологию подготовки корпусов к наполнению	<b>Называет порядок</b> технологических операций по подготовке корпусов к наполнению, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> технологию подготовки корпусов к наполнению
	<b>Определяет</b> калибр (У.4.7.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Определяет</b> калибр с ошибками	<b>Определяет</b> калибр, но с наводящими вопросами	Правильно <b>определяет</b> калибр
	<b>Идентифицирует</b> конструкционные особенности и назначение изделия по его внешнему виду и маркировке (У.4.7.2)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Идентифицирует</b> конструкционные особенности и назначение изделия по его внешнему виду и маркировке с ошибками	<b>Идентифицирует</b> конструкционные особенности и назначение изделия по его внешнему виду и маркировке, но с наводящими вопросами	Выполняет <b>идентификацию</b> конструкционные особенности и назначение изделия по его внешнему виду и маркировке
	<b>Выявляет</b> бракованные корпуса и изделия (У.4.7.3)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Выявляет</b> бракованные корпуса и изделия с ошибками	<b>Выявляет</b> бракованные корпуса и изделия, но с наводящими вопросами	Умеет <b>выявлять</b> бракованные корпуса и изделия
	<b>Готовит</b> корпуса к снаряжению (Н.7.4.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Готовит</b> корпуса к снаряжению с ошибками	<b>Готовит</b> корпуса к снаряжению, но с наводящими вопросами	Правильно <b>готовит</b> корпуса к снаряжению
<b>ПК-4.8</b> Разработка и использование норм выработки, нормативов	<b>Называет</b> порядок расчета и зависимости для материального баланса (Зн.4.8.1)	Правильные ответы на вопросы № 26-32 к экзамену участие в опросе 5	<b>Называет</b> порядок расчета и зависимости для материального баланса с ошибками	<b>Называет</b> порядок расчета и зависимости для материального баланса, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> основы расчета материального баланса

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
расхода сырья, материалов, энергии, в зависимости от способа переработки	<b>Называет</b> алгоритм и закономерности для расчета сырья материалов, энергии (Зн.4.8.2)	Правильные ответы на вопросы № 26-32 к экзамену	<b>Называет</b> с ошибками алгоритм и закономерности для расчета сырья материалов, энергии	<b>Называет</b> алгоритм и закономерности для расчета сырья материалов, энергии, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> алгоритм и закономерности для расчета сырья материалов, энергии
	<b>Рассчитывает</b> количество веществ на каждой операции и в целом (У.4.8.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Рассчитывает</b> с ошибками количество веществ на каждой операции и в целом	<b>Рассчитывает</b> количество веществ на каждой операции и в целом, но с наводящими вопросами	Правильно <b>рассчитывает</b> количество веществ на каждой операции и в целом Изготавливает
	<b>Рассчитывает</b> периодических и непрерывных производств заданной производительности, с учетом их особенностей (Н.4.8.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Рассчитывает</b> периодических и непрерывных производств заданной производительности, с учетом их особенностей с ошибками	<b>Рассчитывает</b> периодических и непрерывных производств заданной производительности, с учетом их особенностей, но с наводящими вопросами	Правильно <b>рассчитывает</b> периодические и непрерывные производства заданной производительности
<b>ПК-4.9</b> Определение условий протекания технологического процесса, применительно к конкретному способу	<b>Называет</b> технологические параметры процесса на каждой стадии (Зн.4.9.1)	Правильные ответы на вопросы № 33-39 к экзамену участие в опросе 6	<b>Называет</b> технологические параметры процесса на каждой стадии	<b>Называет</b> технологические параметры процесса на каждой стадии, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> технологические параметры процесса на каждой стадии
	<b>Обосновывает</b> уровни технологических параметров (У.4.9.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Обосновывает</b> с ошибками уровни технологических параметров	<b>Обосновывает</b> уровни технологических параметров, но с наводящими вопросами	Правильно <b>обосновывает</b> уровни технологических параметров
	<b>Осуществляет</b> регулирование выхода количества конечной продукции и ее качества	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Осуществляет</b> регулирование выхода количества конечной продукции и ее качества с	<b>Осуществляет</b> регулирование выхода количества конечной продукции и ее качества,	Правильно <b>осуществляет</b> регулирование выхода количества конечной продукции и ее качества

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	(Н.4.9.1)		ошибками	но с наводящими вопросами	
<b>ПК-4.10</b> Определение характеристик оборудования, используемого в технологическом процессе, его технического состояния, применительно к конкретному способу	<b>Перечисляет алгоритм и закономерности</b> расчета конкретного оборудования (производительности, загрузки. времени работы) (Зн.4.10.1)	Правильные ответы на вопросы № 40-47 к экзамену, сдача коллоквиума №2, участие в опросе №3	<b>Перечисляет алгоритм и закономерности</b> расчета конкретного оборудования (производительности, загрузки. времени работы) с ошибками	<b>Перечисляет алгоритм и закономерности</b> расчета конкретного оборудования (производительности, загрузки. времени работы), но с наводящими вопросами	Правильно <b>перечисляет алгоритм и закономерности</b> расчета конкретного оборудования (производительности, загрузки. времени работы)
	<b>Подбирает</b> необходимые характеристики оборудования в зависимости от заданной производительности и требований к изделиям (У.4.10.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Подбирает</b> с ошибками необходимые характеристики оборудования в зависимости от заданной производительности и требований к изделиям	<b>Подбирает</b> необходимые характеристики оборудования в зависимости от заданной производительности и требований к изделиям, но с наводящими вопросами	Правильно <b>подбирает</b> необходимые характеристики оборудования в зависимости от заданной производительности и требований к изделиям
	<b>Осуществляет</b> материальный, тепловой расчет типичного оборудования, используемого в технологиях переработки (Н.4.10.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Осуществляет</b> с ошибками материальный, тепловой расчет типичного оборудования, используемого в технологиях переработки	<b>Осуществляет</b> материальный, тепловой расчет типичного оборудования, используемого в технологиях переработки, но с наводящими вопросами	Правильно <b>осуществляет</b> материальный, тепловой расчет типичного оборудования, используемого в технологиях переработки
<b>ПК-4.11</b> Организация и контроль проведения необходимого и количественного	<b>Называет</b> методики контроля содержания и качества компонентов и продукции на каждой операции (Зн.4.11.1)	Правильные ответы на вопросы № 48-57 к экзамену, сдача участие в опросе №4	<b>Называет</b> с ошибками методики контроля содержания и качества компонентов и продукции на каждой операции	<b>Называет</b> методики контроля содержания и качества компонентов и продукции на каждой операции, но с наводящими вопросами	Правильно <b>называет</b> методики контроля содержания и качества компонентов и продукции на каждой операции
	<b>Перечисляет</b> порядок	Правильные ответы на	<b>Перечисляет</b> с ошибками	<b>Перечисляет</b> порядок	Правильно <b>перечисляет</b>

Код и наименование индикатора достижения компетенции анализа.	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	определения времени проведения контроля в привязке к длительности операций (Зн.4.11.2)	вопросы № 48-57 к экзамену, сдача коллоквиума № 4	порядок определения времени проведения контроля в привязке к длительности операций	определения времени проведения контроля в привязке к длительности операций, но с наводящими вопросами	порядок определения времени проведения контроля в привязке к длительности операций
	<b>Организует</b> проведение контроля (У.4.11.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Организует</b> проведение контроля с ошибками	<b>Организует</b> проведение контроля, но с наводящими вопросами	Правильно <b>организует</b> проведение контроля
	<b>Использует</b> методики определения содержания и качества компонентов и продукции (Н.4.11.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Использует</b> с ошибками методики определения содержания и качества компонентов и продукции	<b>Использует</b> методики определения содержания и качества компонентов и продукции, но с наводящими вопросами	Правильно <b>использует</b> методики определения содержания и качества компонентов и продукции
	<b>Использует</b> методики установления соответствия сертификатам (Н.4.11.2)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Использует</b> с ошибками методики установления соответствия сертификатам	<b>Использует</b> методики установления соответствия сертификатам, но с наводящими вопросами	Правильно <b>использует</b> методики установления соответствия сертификатам
<b>ПК-4.12</b> Использование нормативно-технической документации для ведения технологического процесса.	<b>Перечисляет</b> НТД, используемой при проведении технологических процессов переработки ЭНМ (Зн.4.12.1)	Правильные ответы на вопросы № 58-63 точнее, к экзамену участие в опросе №4	<b>Перечисляет</b> с ошибками НТД, используемой при проведении технологических процессов переработки ЭНМ	<b>Перечисляет</b> НТД, используемой при проведении технологических процессов переработки ЭНМ, но с наводящими вопросами	Правильно <b>перечисляет</b> НТД, используемой при проведении технологических процессов переработки ЭНМ
	<b>Находит</b> в НТД необходимую информацию по проведению техпроцесса	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Находит</b> в НТД необходимую информацию по проведению техпроцесса с ошибками	<b>Находит</b> в НТД необходимую информацию по проведению техпроцесса, но с	Правильно <b>находит</b> в НТД необходимую информацию по проведению техпроцесса

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	(У.4.12.1)			наводящими вопросами	
	<b>Разрабатывает</b> НТД для техпроцессов переработки ЭНМ (Н.4.12.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Разрабатывает</b> с ошибками НТД для техпроцессов переработки ЭНМ	<b>Разрабатывает</b> НТД для техпроцессов переработки, но с наводящими вопросами	Правильно <b>разрабатывает</b> НТД для техпроцессов переработки
<b>ПК-4.13</b> Контроль проведение окончательной отделки, укупорки, подготовки к хранению и транспортированию изделий	<b>Понимает</b> основы технологии окончательной отделки, укупорки изделий (Зн.4.13.1)	Правильные ответы на вопросы № 64-68 к экзамену,	<b>Понимает</b> с ошибками основы технологии окончательной отделки, укупорки изделий	<b>Понимает</b> основы технологии окончательной отделки, укупорки изделий, но с наводящими вопросами	Правильно <b>понимает</b> основы технологии окончательной отделки, укупорки изделий
	<b>Определяет</b> показатели качества окончательной отделки и укупорки изделий У.4.13.1)	Выполнение практического задания на экзамене, выполнение кейса 1, участие в лабораторном практикуме	<b>Определяет</b> с ошибками показатели качества окончательной отделки и укупорки изделий	<b>Определяет</b> показатели качества окончательной отделки и укупорки изделий, но с наводящими вопросами	Правильно <b>определяет</b> показатели качества окончательной отделки и укупорки изделий
	<b>Проводит</b> элементы военной приемки изделий (Н.4.13.1)	Выполнение практического задания на экзамене, участие в лабораторном практикуме	<b>Проводит</b> элементы военной приемки изделий с ошибками	<b>Проводит</b> элементы военной приемки изделий, но с наводящими вопросами	<b>Правильно</b> <b>проводит</b> элементы военной приемки изделий

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

#### 3.1 Перечень вопросов на экзамен:

##### Зн.4.6.1- 4.6.3

1. Распрессовка брикетов - цели, технология.
2. Устройство и работа прессовой установки ИДО334.
3. Что такое и какова схема изостатического прессования?
4. Что такое экструзионный способ прессования?
5. Схема двухстадийного гидростатического прессования.
6. Порционное прессование. Достоинства.
7. Вибрационное прессование. Достоинства.
8. Шнекование. Особенности уплотнения материала при шнековании.
9. Методы формирования разрывных зарядов прессованием.
10. Применяемые для снаряжения методом прессования взрывчатые материалы.
11. Что такое артиллерийский выстрел?
12. Преимущества и недостатки литьевых методов формирования разрывных зарядов.
13. Марки ВМ, применяемых к литьевой технологии.
14. Дать определение терминам «выстрел окончательно снаряженный» и «выстрел неокончательно снаряженный».
15. Дать определение терминам «взрывчатое вещество» (ВВ) и «взрывчатые материалы» (ВМ), чем они отличаются.
16. Раскройте понятие «боеприпасы малого калибра», «боеприпасы сложной конструкции», «боеприпасы среднего калибра» и «боеприпасы крупного калибра» и перечислите отличия между ними.

##### Зн.4.7.1 – 4.7.4

17. Требования к пресс-инструменту и марки используемых сталей.
18. Элементы пресс-форм.
19. Работа горизонтального шнекаппарата.
20. Что такое усадочная раковина? Максимальная доля усадочной раковины.
21. Конструкция шнеквинта.
22. Как устроены прибыльная воронка и оплавник?
23. Как изготавливаются корпуса боеприпасов на механических заводах?
24. Что такое футлярный способ снаряжения боеприпасов?
25. Схема снаряжения боеприпасов отдельным методом?

##### Зн.4.8.1 - 4.8.2

26. Схема снаряжения боеприпасов отдельным методом?
27. Что такое футлярный способ снаряжения боеприпасов?
28. Что такое и какова схема изостатического прессования?
29. Что такое экструзионный способ прессования?
30. Схема двухстадийного гидростатического прессования.
31. Порционное прессование. Достоинства.
32. Вибрационное прессование. Достоинства.

##### Зн.4.9.1

33. Влияние времени выдержки под давлением на качество разрывного заряда.
34. Распределение плотности ВМ по высоте и диаметру разрывного заряда.
35. Виды дефектов разрывного заряда.
36. Влияние температуры и вакуума на уплотнение разрывного заряда.
37. Что такое коэффициент формы порошкообразного взрывчатого материала?

38. Какие характеристики порошкообразных ВМ влияют на качество разрывного заряда?
39. Общие закономерности уплотнения порошков.

#### Зн.4.10.1

40. Требования к пресс-инструменту и марки используемых сталей.
41. Элементы пресс-форм.
42. Расположение зданий в цехе заливки боеприпасов.
43. Схема вибрационного прессования.
44. Смесители, классификация, отличия.
45. От чего зависит циркуляция смеси в вибросмесителе?
46. Устройство вибропрессовой установки по наполнению боеприпасов.
47. Вибросмеситель, принцип действия.

#### Зн.4.11.1 и 4.11.2

48. Влияние рецептуры составов на реологию расплавов.
49. Что такое реология?
50. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
51. Что такое тиксотропные и реопексные системы?
52. Классификация дисперсных систем.
53. Что означают понятия: 1-ый, 2-ой кристалл, настыль?
54. Распределение плотности в разрывном заряде при порционном прессовании.
55. Особенности затвердевания расплавов взрывчатых материалов.
56. Перспективы использования МЧВМ в снаряжательном производстве.
57. Какие свойства МЧВМ позволяют их использовать для наполнения боеприпасов?

#### Зн.4.12.1

58. Как обеспечивается охрана труда и техника безопасности в литейной технологии?
59. Требования к ВВ, применяемых в литейной технологии.
60. Установка непрерывного приготовления расплава.
61. Качественные показатели артиллерийской стрельбы.
62. Что определяет тип используемого оружия?
63. Назовите типы и виды боеприпасов.

#### Зн.4.13.1

64. Тактико-технические требования к боеприпасам.
65. Причины нестандартного действия боеприпасов.
66. В чём состоит поражающая способность боеприпаса?
67. Допускаемые напряжения на ВВ при выстреле.
68. Предположительное распределение давлений в канале ствола для увеличения дальности.

### 3.2 Пример задания на экзамене

**Задание №1:** Определить состав продуктов взрывчатого превращения и энергетические характеристики бризантного ВВ 3-й группы. Дано: бризантное ВВ - тротил  $C_6H_2(N_2O_2)3CH_3$ ; теплота образования ( $2ВВ = 42,319$  кДж/моль (при  $с_0 = const$ ); плотность  $\rho = 1600$  кг/м<sup>3</sup>.

**Задание №2:** Определить состав продуктов взрывчатого превращения и энергетические характеристики бризантного ВВ 1-й группы. Дано: бризантное ВВ -

нитроглицерин  $C_3H_5(O_2)z$ ; теплота образования  $\Delta H_f = 344,837$  кДж/моль; плотность  $\rho = 1600$  кг/м<sup>3</sup>.

**Задание №3:** Определить состав продуктов взрывчатого превращения и энергетические характеристики метательного ВВ. Дано: метательное ВВ - нитроглицериновый порох состава: коллоксилин ( $iV = 12\%$ ) - 57%; нитроглицерин - 28%; динитротолуол - 11%; центральиг - 3%; вазелин - 1%

### 3.3 Темы опросов

#### Опрос 1. (по Зн.4.6.1)

1. Перечислите основные способы переработки энергонасыщенных материалов.
2. Перечислите основные способы переработки смесевых энергонасыщенных материалов.
3. Какие достоинства и недостатки у порционного прессования.
4. Какие достоинства и недостатки у экструзионного прессования.
5. Какие достоинства и недостатки у вибрационного прессования.

#### Опрос 2. (по Зн.4.7.1)

Раскройте понятие «боеприпасы малого калибра», «боеприпасы сложной конструкции», «боеприпасы среднего калибра» и «боеприпасы крупного калибра» и перечислите отличия между ними.

1. Качественные показатели артиллерийской стрельбы.
2. В чём заключается поражающая способность боеприпаса?
3. Чем определяется тип используемого оружия?
4. Типы и виды боеприпасов.
5. Тактико-технические требования к боеприпасам.
6. Допускаемые напряжения на ВВ и ВМ при выстреле.
7. Причины нестандартного действия боеприпасов.
8. Понятие об артиллерийском выстреле.
9. Методы изготовления корпусов снарядов на механических заводах.
10. Защитные покрытия на боеприпасах, причины их применения.

#### Опрос 3. (по Зн.4.10.1)

1. По каким параметрам выбираются ВВ и ВМ для снаряжения механическими методами?
2. ВВ и ВМ, используемые для снаряжения боеприпасов механическими методами.
3. Требования к металлу и пресс-инструменту.

#### Опрос 4. (по Зн.4.11.2 и Зн.4.12.1)

1. Расчёт величины усадочной раковины при затвердевании заряда.
2. Преимущества и недостатки литьевой технологии снаряжения боеприпасов.
3. Требования к ВВ для литьевой технологии снаряжения.
4. Особенности затвердевания расплавов ВМ.
5. Понятие о 1-ом и 2-ом кристаллах при затвердевании ВВ. Настыль.
6. Устройство прибыльной воронки и оплавника, шимозация.
7. Влияние рецептуры составов на реологические свойства расплавов.
8. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
14. Вибросмещение, теория. Описание вибросмесителя, технологии вибросмещения.
15. Устройство вибропрессовой установки по наполнению боеприпасов, работа её.
16. Перспективы использования МЧВМ в снаряжательном производстве.
17. Применение полимерных материалов в изготовлении боеприпасов.

**Опрос 5.** (по Зн.4.8.1 и Зн.4.8.2)

1. Что такое футлярный способ снаряжения боеприпасов?
2. Что такое и какова схема изостатического прессования?
3. Что такое экструзионный способ прессования?
4. Схема двухстадийного гидростатического прессования.

**Опрос 6.** (по Зн.4.9.1)

1. Виды дефектов разрывного заряда.
2. Влияние температуры и вакуума на уплотнение разрывного заряда.
3. Что такое коэффициент формы порошкообразного взрывчатого материала?

### **3.4 Примеры кейсовых заданий**

#### **Кейс 1**

Прессование выполняется в жесткой пресс-форме с помощью рабочего тела. Прессующее (рабочее) тело, или пуансон, при своем перемещении создает давление на сыпучее вещество и уплотняет его, а жесткая пресс-форма придает массе вещества необходимую форму.

При сжатии материала в осевом направлении возникает также радиальная (боковая) составляющая давления (Р<sub>бОК</sub>), под действием которой материал стремится деформироваться в боковом направлении. Этой деформации препятствуют жесткие стенки пресс-формы, но при этом наружная поверхность спрессованной массы довольно прочно сцепляется с внутренней поверхностью пресс-формы.

Возникающая при продольной деформации сила трения ВВ о стенку пресс-формы приводит к снижению («затуханию») давления на ВВ по высоте прессуемого заряда.

Поскольку плотность ВВ прямо зависит от давления прессования, она уменьшается по высоте заряда и ее разброс может достигать 0,05...0,10 г/см<sup>3</sup> между наибольшим и наименьшим значением.

Как обеспечить уменьшение разброса плотности размеры прессуемых шашек ВВ? Когда применяют прессование порциями (порционное) или двустороннее? Как снизить коэффициент трения ВВ о рабочие поверхности прессового инструмента?

#### **Кейс 2**

При выполнении автоматической заливке в заливочные формы происходит процесс охлаждения и кристаллизации, который характеризуется некоторыми особенностями, существенно влияющими на качество литых зарядов:

- затвердевание ВВ происходит параллельными (концентричными) слоями от стенок корпуса внутрь к оси изделия;
- затвердевание ВВ сопровождается уменьшением его объема - усадкой;
- вследствие неравномерности температурного поля по сечению заряда в затвердевающих слоях ВВ возникают напряжения, стремящиеся разрушить заряд;
- в затвердевших слоях ВВ задерживается воздух в виде мелких пузырьков.

В результате этого происходит усадка и отрыв заряда от стенок камеры после остывания. Какие меры необходимо предпринять для устранения этих нежелательных эффектов?

### **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.