

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2021 13:42:34
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
« ____ » _____ 2018г.

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ УПЛОТНЕНИЯ ПОРОШКООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки
18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация
03 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
очная

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

Санкт-Петербург
2017

Б1.Б.30.03

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		Г.Г. Савенков

Рабочая программа дисциплины «Теория деформируемого твёрдого тела» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики
протокол от «__» _____ 2017 № __
Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от «__» _____ 2017 № __
Председатель

В.В.Прояев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		профессор, д.т.н. В.В. Самонин
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
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	5
3	Объем дисциплины.....	6
4	Содержание дисциплины.....	7
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2	Занятия лекционного типа	8
4.3	Занятия семинарского типа	9
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
б)	дополнительная литература:	14
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	16
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	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: ПСК-3.1, ПСК-3.2

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПСК-3.1	Способность управлять технологическими процессами производства изделий из энергонасыщенных материалов и смесевых энергонасыщенных материалов	<p>Знать: нормативную базу по определению основных свойств энергонасыщенных материалов.</p> <p>Уметь: Выбирать основное оборудование для производства ЭНМ и изделий;</p> <p>Владеть: методами использования современных компьютерных средств для расчёта процессов горения и взрыва;</p>
ПСК- 3.2	Способность применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий и технологии их производства	<p>Знать: основные физико-химические и механические свойства индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов (ЭНМ) и их отдельных компонентов.</p> <p>Уметь: рассчитывать основные процессы деформирования и разрушения ЭНМ.</p> <p>Владеть: Навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.30.03) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенции, сформированные при изучении дисциплин «Устройство изделий» «Боеприпасы и взрыватели».

Изучение дисциплины предполагает продолжение освоения обучающимися профессиональной компетенции ПСК-3.1, и начальный этап выработки компетенции ПСК 3.2.

Компетенции, освоенные на при изучении данной дисциплины, будут развиваться далее в дисциплинах: « Технология промышленных взрывчатых веществ», « Теория и технология малогабаритных изделий», «Литевые технологии переработки энергонасыщенных материалов» 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, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	80
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	100
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр, реферат
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Экзамен (36)

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. Часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение	2	-	-	4	ПСК-3.1 ПСК-3.2
2.	Способы прессования порошкообразных энергонасыщенных материалов	12	4	4	48	ПСК-3.1 ПСК-3.2
3.	Основные свойства и особенности напряженно-деформированного состояния порошкообразных материалов при прессовании	10	6	-	24	ПСК-3.1 ПСК-3.2
4.	Основы теории прессования порошкообразных материалов в матрице	8	4	10	16	ПСК-3.1 ПСК-3.2
5.	Основные характеристики прессованных зарядов порошкообразных энергонасыщенных материалов	4	4	4	8	ПСК-3.1 ПСК-3.2
	Итого	36	18	18	100	

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение.</u> Цели и задачи учебной дисциплины. Общие сведения. Способы уплотнения: прессование и шнекование. Виды прессования ЭНМ.	2	
2	<u>Способы прессования порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> Прессование в замкнутой матрице. Послойное прессование. Формование зарядов распрессовкой. Гидростатическое прессование. Порционное прессование.	12	
3	<u>Основные свойства и особенности напряженно-деформированного состояния порошкообразных материалов при прессовании.</u> Общие закономерности уплотнения порошковых тел при прессовании. Основные характеристики порошков ЭНМ и их влияние на условия прессования и качества зарядов. Предельное состояние порошкообразных материалов при уплотнении. Внешнее трение порошкообразных материалов при прессовании.	10	
4	<u>Основы теории прессования порошкообразных материалов в матрице.</u> Общие сведения. Одностороннее прессование. Двустороннее прессование. Внутренние остаточные напряжения в зарядах. Давление выталкивания заряда из матрицы. Коэффициент бокового давления. Коэффициент внешнего трения.	8	
5	<u>Основные характеристики прессованных зарядов порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> Плотность заряда. Основные факторы, определяющие плотность прессованного заряда. Распределение плотности. Способы регулирования плотности в объеме прессованного заряда. Возможные дефекты прессованных зарядов ЭНМ.	4	

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ п/п	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1.	Введение	-	
2.	<u>Способы прессования порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> Сравнение статических и динамических способов прессования. Определение временных параметров при динамическом способе прессования.	4	
3.	<u>Основные свойства и особенности напряженно-деформированного состояния порошкообразных материалов при прессовании.</u> Расчёт угловых параметров зоны деформирования при клиновом прессовании. Определение потенциальной энергии деформирования при прессовании. Определение объёмных характеристик зарядов из порошкообразных материалов.	6	
4.	<u>Основы теории прессования порошкообразных материалов в матрице.</u> Определение напряжений вдоль линии скольжения и построение поля Прандтля. Решение задач равновесия с использованием упрощённых уравнений предельного равновесия.	4	
5.	<u>Основные характеристики прессованных зарядов порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> Определение размеров прессовок по диаграммам прессования. Определение причин брака на прессованных изделиях. Определение твёрдости прессованного изделия.	4	

4.3.2. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение.</u>	-	
2	<u>Способы прессования порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> 1. Прессование изделий методом распрессовки (предварительного брикетирования); 2. Прессование изделий с кумулятивной выемкой	4	Групповое обсуждение результатов
3	<u>Основные свойства и особенности напряженно-деформированного состояния порошкообразных материалов при прессовании.</u>	-	
4	<u>Основы теории прессования порошкообразных материалов в матрице.</u> 1. Влияние давления прессования на плотность прессованных изделий; 2. Влияние температуры на плотность прессованных изделий; 3. Влияние дисперсности уротропина на плотность прессованных изделий; 4. Влияние на плотность прессованного изделия отношения его высоты к диаметру; 5. Прессование изделий с ограничителем;	10	Групповое обсуждение результатов
5	<u>Основные характеристики прессованных зарядов порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> 1. Распределение плотности по высоте и диаметру прессованного изделия; 2. Влияние плотности прессованных изделий на их прочность	4	Групповое обсуждение результатов

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Введение.</u> Самостоятельное изучение: 1) ФЗ «О техническом регулировании»; 2) «Рекомендации по перевозкам опасных грузов. Руководство по испытаниям и критериям» Нью-Йорк, Женева: ООН, 2009. (ST/SG/AC, 10/11. Rev. 5)	4	Опрос (2 часа)
2	<u>Способы прессования порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> Самостоятельное изучение тем: 1) прокатка порошковых материалов; 2) шнекование; 3) волочение; 4) виброударное и ударное прессование; 5) проходное прессование.	48	Реферат (16 часов)
3	<u>Основные свойства и особенности напряженно-деформированного состояния порошкообразных материалов при прессовании.</u> Самостоятельное изучение тем: 1) напряжённое состояние при прокатке; 2) контактные напряжения при волочении; 3) теория транспортирования порошка в канале шнека; 4) распределение волн в упругом пространстве при вибрационном воздействии	24	Реферат (16 часов)
4	<u>Основы теории прессования порошкообразных материалов в матрице</u> Самостоятельное изучение тем: 1) теория прессования инструментом с коническим торцом; 2) вдавливание штампа в пористую тело, заполняющее коническую оболочку; 3) вдавливание штампа в пористую тело, заполняющее цилиндрическую оболочку	16	Контрольная работа (2 часа)
5	<u>Основные характеристики прессованных зарядов порошкообразных энергонасыщенных материалов.</u> Самостоятельное изучение тем: 1) явления, происходящие после снятия давления; 2) газодинамические эффекты при уплотнении порошков.	8	

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 выполняют две реферативные и одну контрольную работы. В качестве промежуточного контроля предусмотрен - экзамен

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются билетами. Билет содержит два теоретических вопроса (для проверки знаний), и один вопрос, связанный с проведением практических работ при прессовании порошкообразных ЭНМ.

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 20 минут.

Пример варианта экзаменационного билета:

<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) Кафедра химической энергетики</p> <p>УГСН 18.0.00 – Химические технологии Направление подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий Специализация: Технология энергонасыщенных материалов и изделий</p> <p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <p>1. Общие представления о сыпучих порошкообразных ВВ; 2. Коэффициент бокового давления и коэффициент поперечной деформации; 3. Виды и характеристики прессов.</p> <p>Дата:</p> <p>Зав. кафедрой химической энергетики А.С. Мазур</p>

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

а) основная литература

1. Основные процессы и аппараты пиротехнической технологии. Справочник/В.П. Чулков и др. – Сергиев Посад: весь Сергиев Посад, 2009. -528 с
2. Гуменюк, Г.Я. Основы технологического проектирования производств энергонасыщенных материалов. Учебное пособие/Г.Я. Гуменюк, Е.А. Веретенников. – СПб.: СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекулярных соединений, 2012. - 74 с.

б) дополнительная литература:

1. Цыпин, В.Г. Основы химии и технологии баллистических порохов и ракетных топлив: / В.Г. Цыпин, В.М. Яблоков. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 54 с.
2. Химия и боеприпасы артиллерии: учебник для высших артиллерийских, командных училищ (военных институтов) по специальности «Электромеханика»/С.Ю. Гармонов, А.В. Кочергин, Г.И. Павлов и др.; под. ред. А.В. Кочергина, С.Ю. Гармонова. – М.: Колосс, 2010. – 439 с.

в) вспомогательная литература:

1. Генералов, М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ: Учеб. пособие для вузов / М.Б. Генералов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004 – 397 с., ил.
2. Взрывология. Справочник; Под ред. Г.А. Рябина. – СПб.: Изд-во ДНК, 2007. – 684 с.
3. Единые правила безопасности при взрывных работах. ПБ 13-407-01. – СПб.: ЦОТПБСП, 2002, 2003. – 212 с.
4. Кунин, Н.Ф. Прессование взрывчатых веществ/Н.Ф. Кунин, Б.Д. Юрченко. – М.: Дом техники МОМ, 1957. –119 с.
5. Кунин, Н.Ф. Механические свойства взрывчатых веществ/ Н.Ф. Кунин, Б.Д. Юрченко. –М.: Дом техники МОМ, 1956.-137с.
6. Кунин, Н.Ф. Шнекование взрывчатых веществ/Н.Ф. Кунин, Б.Д. Юрченко. – Дом техники МОП.1957.-160 с.
7. Комиссаров, А.М. Снаряжение боеприпасов /А.М. Комиссаров - М.: Машиностроение, 1978.- 316 с.
8. 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.
9. Калашников, В.С. Приготовление расплавов смесевых ВВ/ В.С. Калашников, В.А. Литвиненко, Б.В., В.А. Белкин. -М.: НПО «Информация» и ТЭИ.1991.- 126 с.
10. Чевиков, С.А. Охрана труда и техника безопасности в производствах снаряжения боеприпасов и изготовления промышленных ВВ/С.А. Чевиков.- М.: ЦНИИИТИ, 1988.- 185с.
11. Чевиков, С.А. Техника безопасности и производственная санитария в производствах снаряжения боеприпасов и изготовления промышленных ВВ/В.А. Чевиков.- М.: ЦНИИИТИ, 1988.-152с.
12. Клюев, А.И. Снаряжение боеприпасов сухопутной артиллерии. ч.II /А.И. Клюев. - Арт. академия им. Дзержинского, 1940. –127с.

13. Лаврик, Х.Н. Заливка артиллерийских снарядов тротилом/Х.Н. Лаврик.-М.: Оборонгиз, 1939.-92с.
14. Бялко, К.М., Основы технологии снаряжения боеприпасов заливкой/К.М. Бялко, К.В. Мишин.- М.: ВНИИТОХИМ, 1937. – 124с.
15. Комиссаров, А.М. Наполнение боеприпасов методом заливки /А.М. Комиссаров.- М.: Дом техники , 1960. – 255 с.
16. Ключев, А.И. Взрывчатые вещества, снаряжение боеприпасов/А.И. Ключев. - Арт. академия им. Дзержинского, 1942. –116с.
17. Соколов, Н.Н. Снаряжение боеприпасов / Н.Н. Соколов. – М.: Оборонгиз, 1941. – 135с.
18. Вексер, А.А. Поточное производство боеприпасов/А.А. Векслер.-М.: НКАП СССР ГИОП, 1945. – 287 с.
19. Чевиков, С.А. Аварийные случаи в снаряжательной промышленности и защита от них / С.А. Чевиков. – М.: НПО Информ ТЭИ, 1992. –124с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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 «Теория деформируемого твердого тела» 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, Fire Cat , СОУТ, НЗОБ.

10.3 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 м², 6 – 129 м², 14 – 61 м².

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

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно- библиотечная система).

Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А, № 4 - 30 м².

Оборудование компьютерного класса: 7 ПК Intel Pentium, с сетевыми фильтрами, 1ПК Intel Pentium с колонками и сетевым концентратором, Монитор 17 LGT710BH – 7 шт. WI-FI роутер. Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзор", Internet. Программное обеспечение: ОС WINDOWS, OPEN OFFICE, Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Matcad, ТОКСИ, Fire Cat , СОУТ, HZOB.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).

Помещения для практических и лабораторных занятий: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №12 - 19 м², №7 - 67 м², №19 - 21 м², № 35 - 25 м².

Оборудование практических и лабораторных аудиторий: Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Справочная, нормативная литература по свойствам энергонасыщенных материалов. Лаборатория: 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 для определения размеров шашек, термостаты для термостатирования навесок, сита для просеивания порошков, прессинструмент Вместимость аудиторий 30 посадочных мест

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).

Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А. №18 - м², № 6а - 28 м², №18 - 8 м²

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

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).

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.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Методы уплотнения порошкообразных материалов»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПСК-3.1	Способность управлять технологическими процессами производства изделий из энергонасыщенных материалов и смесевых энергонасыщенных материалов	промежуточный
ПСК-3.2	Способность применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий и технологии их производства	начальный

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: основные понятия, термины и определения, связанные с опасными грузами и классификацией ЭНМ	Ответы на вопросы: 1, 4. Опрос. Экзамен	ПСК-3.1 ПСК-3.2
Освоение раздела № 2	Знает: состав и строение полидисперсных материалов, компоненты структуры, основные способы прессования порошкообразных энергонасыщенных материалов. Умеет: использовать справочный материал для определения типа пресса; выбирать необходимый прессинструмент. Владеет: методами контроля производственных факторов с использованием современных приборов	Ответы на вопросы: 2, 3; 5 – 8. Реферат. Экзамен	ПСК-3.1 ПСК-3.2
Освоение раздела № 3	Знает: формы и размеры частиц порошкообразных энергонасыщенных материалов, гранулометрический состав, сыпучесть порошкообразных материалов, общие закономерности деформирования дисперсных тел давлением Умеет: рассчитывать критические параметры нагружения сыпучих тел с использованием упрощённых уравнений	Ответы на вопросы 2, 3; 9 – 15 Реферат. Экзамен	ПСК-3.1 ПСК-3.2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 4	<p>Знает: зависимости между давлением прессования и плотностью изделия, распределение контактных напряжений в зоне уплотнения при различных способах уплотнения</p> <p>Умеет: рассчитывать плотность и необходимые геометрические изделий, составлять реологические уравнения для материалов наследственного типа.</p>	Контрольная работа; Вопросы 16 – 21 Экзамен	ПСК-3.1 ПСК-3.2
Освоение раздела № 5	<p>Знает: основные факторы, определяющие плотность прессованных изделий, основные виды дефектов готовых изделий и способы их устранения</p> <p>Умеет: рассчитывать прочность прессованных изделий и производительность оборудования.</p> <p>Владет: основами проведения испытаний на твёрдость и прочность готовых изделий.</p>	Вопросы 22 – 26. Экзамен	ПСК-3.1 ПСК-3.2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ): промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивается – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «неудовлетворительно».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-3.1:

1. Классификация энергонасыщенных материалов по классам опасности.
2. Энергонасыщенные материалы для прессованных изделий. Общие физические свойства и применение.
3. Технологические свойства порошков ЭНМ;
4. Меры безопасности при прессовании энергонасыщенных материалов.
5. Классификация прессов. Принципиальная схема гидравлического/механического пресса.
6. Основные требования к оборудованию и пресс-инструменту;
7. Виды прессования и формования зарядов ЭНМ;
8. Классификация способов прессования по характеру силового воздействия на порошковый материал;
9. Механизмы и общие закономерности уплотнения порошковых тел;
10. Уплотнение системы «ВВ – пластичная добавка – воздух»;
11. Состояние заряда после снятия нагрузки;
12. Реологические свойства ЭНМ при уплотнении;
13. Коэффициент бокового давления;
14. Общие представления о сыпучих порошкообразных ВВ;

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-3.2:

15. Коэффициент поперечной деформации;

16. Инвариантное представление зависимости плотности ЭНМ от среднего нормального давления;
17. Явления вязкоупругости при уплотнении порошкообразных материалов;
18. Виды и характеристики прессов
19. Теория одностороннего прессования;
20. Двухстороннее прессование;
21. Порционное прессование;
22. Формование изделий распрессовкой;
23. Особенности прессования зарядов инициирующих взрывчатых веществ;
24. Гидростатическое прессование. Преимущество этого способа по сравнению с традиционными методами прессования.
25. Способы доведения изделий до требуемой геометрии;
26. Основные факторы, определяющие плотность готового изделия;
27. Виды брака при прессовании и способы их устранения;
28. Способы и методы определения плотности, прочности и твердости готовых изделий.

4. Примеры вопросов для опроса и контрольной работы работ

4.1 Опрос по разделу 1.

1. Каковы цели ФЗ № 184-ФЗ «О техническом регулировании»?
2. Перечислите основные понятия ФЗ.
3. Каковы основные принципы технического регулирования в различных сферах промышленного производства, в том числе производства изделий из энергонасыщенных изделий?
4. Для чего разрабатываются и применяются технические регламенты?
5. Перечислите основные виды ЭНМ.
6. В каких составах применяются флегматизаторы?
7. Какой нежелательный эффект может вызвать применение флегматизатора в составах ЭНМ?
8. На какие классы опасности подразделяются энергонасыщенные материалы?
9. Какие вещества относятся к 1-му классу опасности?
10. Какие испытания нужно провести, чтобы определить подкласс ЭНМ?
11. Какие группы веществ и изделий из них относятся к 1-му классу опасности?
12. Что определяет классификационный код ЭНМ?

4.2 Контрольная работа

1. Определить коэффициенты бокового давления и поперечной деформации по экспериментальным данным при прессовании тротила;
2. Определить среднюю плотность заряда в любой момент выдержки при прессовании заряда из состава **A-IX-2**;
3. Определить предельное состояние состава **A-IX-1** косвенным методом по экспериментальным данным сопротивления состава сдвигу при температуре 20 °С;
4. Рассчитать геометрические параметры шнека для получения заряда определённой плотности для прессования тротила.

5. Для определения упругих свойств монокристалла тринитротолуола, произведено сжатие вдоль одной из его осей напряжением $\delta_y = 1$ МПа. При этом поперечная относительная деформация кристалла составила $\epsilon_x = 0,03$ %. Определить значение коэффициента Пуассона ТНТ (μ), считая модуль Юнга равным $E=1.1$ ГПа?
6. Вычислить массу навески для формования шашки цилиндрической формы: $H = 20$ мм, $D = 10$ мм, имеющей с верхнего торца выемку - усеченный конус: $h = 10$ мм, $d_{нижн} = 5$ мм. Плотность изделия принять равной $1,56$ г/см³.
7. Какое количество дислокаций N будет участвовать в процессе пластической деформации в кристаллическом образце высотой 100 мм, чтобы достичь величины сдвиговой деформации 2 %? Величина вектора Бюргерса в направлении скольжения, равна $b = 2A$.

4.3 Темы рефератов

1. Качественные характеристики процессов при прокатке сыпучих материалов. Влияние их сыпучести и газовой фазы на уплотнение;
2. Напряжённое состояние материала и потребляемая энергия при прокатке сыпучих материалов;
3. Особенности процесса шнекования при заполнении корпусов изделий. качественный анализ явлений при шнековании;
4. Проходное (экструзионное) шнекование сыпучих материалов;
5. Изготовление детонирующих удлинённых зарядов методом волочения;
6. Движение сыпучего материала в транспортирующих и технологических устройствах;
7. Движение оживленных твёрдых дисперсных систем;
8. Вибрационное прессование твёрдых дисперсных материалов;
9. Обобщённые энергетические характеристики при формовании изделий из сыпучих материалов механическими способами;
10. Теплопередача при компактировании сыпучих материалов давлением.

5 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 СПП

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