

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 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ЛИТЬЕВЫЕ 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

Б1.В.10.07

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент, Украинцева Т.В.

Рабочая программа дисциплины «Литьевые 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 № 9

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

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

Оглавление

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4 Содержание дисциплины	6
4.1 Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2 Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа	9
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	13
8 Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	14
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
<u>10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</u>	<u>17</u>
11 Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	16
Приложение № 1	17
к рабочей программе дисциплины	17

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)
<p>ПК-4 Способен разрабатывать технологические процессы переработки и утилизации энергонасыщенных материалов и изделий из них</p>	<p>ПК-4.4 Проведение подготовки энергонасыщенного вещества к переработке и переработку литьем.</p>	<p>Знать: способы и оборудования для просейки, транспортирования и дозирования компонентов плавких смесей (ЗН-4.4.1); способы и оборудование для плавления и смешения ВМ (ЗН-4.4.2); реологические характеристики плавких смесей (ЗН-4.4.3); теоретические основы кристаллизации (ЗН-4.4.4)</p> <p>Уметь: проводить просейку, смешение и плавление компонентов смесевых ВМ (У-4.4.1); осуществлять качественное заполнение камер различной геометрической формы (У-4.4.2); проводить кристаллизацию зарядов (У-4.4.3);</p> <p>Владеть: способами определения гранулометрического состава (В-4.4.1); способами получения качественного заряда (В-4.4.2); способами определения качества заряда (В-4.4.3).</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам специализации (Б1.В.10.07) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин, «Технология переработки энергонасыщенных материалов» и «Методы уплотнения порошкообразных материалов». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	86
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	48
семинары, практические занятия	16
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	32(32)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	58
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Идз, тест
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, 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	-	-	4	ПК-4	ПК-4.4
2.	Энергонасыщенные материалы, применяемые при литье	4	2	1	6	ПК-4	ПК-4.4
3.	Элементы теории жидкого состояния. Процессы кристаллизации и охлаждения	4	2	8	7	ПК-4	ПК-4.4
4.	Основы реологии.	4	2	8	6	ПК-4	ПК-4.4
5.	Область применения и разновидности метода (вакуум-кусовая, вибровacuумная, послойная заливка)	4	2	8	6	ПК-4	ПК-4.4
6.	Формирование изделий методом литья под давлением, центробежное литье, седиментационные и фильтрационные способы литья.	4	2	8	8	ПК-4	ПК-4.4
7.	Оборудование для приготовления расплавов.	4	2		8	ПК-4	ПК-4.4
8.	Основы организации технологических процессов.	4	2		7	ПК-4	ПК-4.4
9.	Перспективные технологии литья.	2	2		6	ПК-4	ПК-4.4

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение</u> Основные технологические процессы переработки взрывчатых материалов. История возникновения литьевых технологий. Основные преимущества снаряжения боеприпасов заливкой.	2	
2	<u>Энергонасыщенные материалы, применяемые при литье</u> Основные свойства взрывчатых и вспомогательных материалов, используемых в снаряжении боеприпасов способом заливки. Влияние свойств на	4	
3	<u>Физико-химические основы процесса заливки</u> Элементы теории жидкого состояния. Процессы кристаллизации и охлаждения. Диаграммы плавкости. Усадочные процессы. Влияние физико-химических свойств исходных продуктов на качество изделий.	4	
4	<u>Основы реологии.</u> Основные определения реологической теории. Применение законов реологии к реальным системам. Измерение вязкости жидкостей. Влияние реологических характеристик исходных веществ на технологические параметры процесса снаряжения боеприпасов.	4	
5	<u>Область применения и разновидности метода (вакуум-кусовая, вибровакuumная, послойная заливка)</u> Вакуум-кусовая, вибровакuumная, послойная заливка. Область применения, исходные вещества, требования к подготовке исходных веществ. Особенности технологий. Контроль качества	4	
6	<u>Формирование изделий методом литья под давлением, центробежное литье, седиментационные и фильтрационные способы литья.</u> Метод литья под давлением, центробежное литье, седиментационные и фильтрационные способы. Область применения, исходные вещества, требования к подготовке исходных веществ. Особенности технологий. Контроль качества изделий	4	
7	<u>Оборудование для приготовления расплавов.</u> Основное оборудование для проведения процесса заливки, устройство, применение, расчет	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
8	<u>Основы организации технологических процессов.</u> Технологические параметры поведения процессов заливки. Подготовка исходных веществ. Ведение процесса. Подготовка корпусов. Обработка разрывных зарядов. Контроль качества. Безопасность процесса. Автоматизация	4	
9	<u>Перспективные технологии литья.</u> Развитие литьевых технологий в современных условиях. Использование литьевых технологий в утилизации и при изготовлении изделий гражданского применения.	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
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	<u>Энергонасыщенные материалы, применяемые при литье</u> Расчетные методы определения взрывчатых характеристик литевых составов	2		
3	<u>Элементы теории жидкого состояния. Процессы кристаллизации и охлаждения</u> Изучение диаграмм плавкости индивидуальных веществ и систем. Расчет процесса кристаллизации.	2		
4	<u>Основы реологии</u> Вязкость жидкостей. Расчет процессов заполнения камер различной геометрической формы	2		Разбор конкретных ситуаций
5	<u>Область применения и разновидности метода (вакуум-кусовая, вибровакuumная, послойная заливка)</u> Расчет оборудования для виброзаливки	2		Разбор конкретных ситуаций
6	<u>Формирование изделий методом литья под давлением, центробежное литье, седиментационные и фильтрационные способы литья.</u> Расчет оборудования для центробежного литья и литья под давлением	2		Разбор конкретных ситуаций
7	<u>Оборудование для приготовления расплавов.</u> Тепловой и массовый расчет плавителя Комисарова	2		
8	<u>Основы организации технологических процессов.</u> Расчет материального баланса процесса заливки	2		
9	<u>Перспективные технологии литья.</u> Расчет экструдера	2		

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
3	<u>Элементы теории жидкого состояния.</u> <u>Процессы кристаллизации и охлаждения</u> Качественное определение степени предварительной кристаллизации от температуры. Величина объемной усадки при образовании отливки. Определение микроструктуры литевых изделий	8	8	Коллоквиум
4	<u>Основы реологии.</u> Определение вязкости тротила различными методами. Зависимость вязкости тротила от температуры.	8	8	Коллоквиум
5	<u>Область применения и разновидности метода (вакуум-кусовая, вибровакуумная, послойная заливка)</u> Подготовка тротила к заливке введением твердой фазы. Отливка цилиндрических изделий с применением прибыльных воронок	8	8	Коллоквиум
6	<u>Формирование изделий методом литья под давлением, центробежное литье, седиментационные и фильтрационные способы литья.</u> Изучение температурного поля тротила при кристаллизации и охлаждении тротила. Формирование изделий различными методами, формирование высококачественной отливки	8	8	Коллоквиум

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Введение</u> Изучение литературы по истории возникновения литьевых технологий	4	
2	<u>Энергонасыщенные материалы, применяемые при литье</u> Изучение основных рецептур ВМ, применяемых при литье, их свойств, взрывчатых характеристик по литературным источникам	6	
3	<u>Физико-химические основы процесса заливки</u> Изучение теоретических вопросов плавления и кристаллизации по литературным источникам	7	Коллоквиум (1)
4	<u>Основы реологии.</u> Изучение основных реологических теорий по литературным источникам	6	Коллоквиум (2)
5	<u>Область применения и разновидности метода (вакуум-кусовая, вибровакуумная, послойная заливка)</u> Изучение основных технологических схем, конструкций оборудования, применяемого для кусковой и вакуум кусковой заливки по литературным источникам и патентной документации	6	Коллоквиум (3)
6	<u>Формирование изделий методом литья под давлением, центробежное литье, седиментационные и фильтрационные способы литья.</u> Изучение основных технологических схем, конструкций оборудования, применяемого для литья под давлением, седиментационного и фильтрационного литья по литературным источникам и патентной документации	8	Коллоквиум (4)
7	<u>Оборудование для приготовления расплавов.</u> Изучение конструкций плавителей, применяемых в России и Мире	8	
8	<u>Основы организации технологических процессов.</u> Изучение реальных технологических регламентов формирования изделий	7	
9	<u>Перспективные технологии литья.</u> Изучение патентной документации, иностранной и российской литературы по технологиям заливки	6	

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: <https://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются билетами. Билет содержит два теоретических вопроса (для проверки знаний), задача (для проверки умений).

При проведении экзамена, студент получает билет с вопросами из перечня, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта билета на экзамене:

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)
Кафедра химической энергетики**

УГСН 18.00.00 Химические технологии

Специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов

Специализация: Технология энергонасыщенных материалов и изделий

Билет № 1

1. Основные пути организации производства боеприпасов.
2. Вакуумно-фильтрационный способ снаряжения.
3. Рассчитать общую усадку отливки по заданному эскизу отливки

Дата:

Зав. кафедрой химической энергетики

А.С. Мазур

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Цыпин, В.Г. Основы химии и технологии баллиститных порохов и ракетных топлив: учебное пособие / В. Г. Цыпин, В. М. Яблоков. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 61 с.
2. Основные процессы и аппараты пиротехнической технологии: справочник / В. П. Чулков [и др.] ; под ред. Н. М. Вареных. – Сергиев Посад.: Весь Сергиев Посад, 2009. - 528 с.
3. 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.
4. Химия и боеприпасы артиллерии: учебник для высших артиллерийских командных училищ (военных институтов) по спец. "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.:
5. Прищепенко, А. Б. Взрывы и волны. Взрывные источники электромагнитного излучения радиочастотного диапазона [Текст]: учебное пособие для вузов по спец. 170103 - "Средства поражения и боеприпасы" направления 170100 - "Оружие и системы вооружения" / А. Б. Прищепенко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 208 с.:
6. Ягодников, Д. А. Воспламенение и горение порошкообразных металлов / Д. А. Ягодников. – МГТУ им. Баумана, 2009. - 431 с.
7. Зиновьев, В. М. Современные и перспективные высокоэнергетические компоненты смесевых и баллиститных твердых ракетных топлив / В. М. Зиновьев, Г. В. Куценко, А. С. Ермилов. – Пермь: Изд-во Перм. Гос. Техн. Ун-та, 2010.
8. 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.
9. Взрывология. Справочник. Под ред. Г. А. Рябинына. – СПб.: Изд-во ДНК, 2007. – 684 с.

б) электронные учебные издания:

1. Савонин, С.В. Формирование изделий методом заливки. Учебное пособие./ С.В. Савонин, Т.В. Украинцева, Г.Г. Савенков, - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2021. - 72 с.
2. Украинцева, Т.В. Формирование изделий методом заливки. Практикум/ Т.В. Украинцева, С.В. Савонин, А.С. Мазур - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2021. - 60 с.
3. Плавление и литье алюминиевых сплавов : монография / В. И. Напалков, В. Ф. Фролов, В. Н. Баранов, Б. А. СВ.. — Красноярск : СФУ, 2020. — 716 с. — ISBN 978-5-7638-4269-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181597> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Земсков, И. В. Вертикальное непрерывное литье заготовок : монография / И. В. Земсков, А. Н. Крутилин. — Минск : БНТУ, 2015. — 207 с. — ISBN 978-985-550-754-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174896> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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».

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя.

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя.
Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ.

<http://guide.aonb.ru/library.html> Путеводитель по ресурсам Интернет.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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.

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

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания 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;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2 Программное обеспечение

ОС WINDOWS, OPEN OFFICE,

10.3 Базы данных и информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. База данных АРИПС «Опасные вещества». <http://www.rpohv.ru/db/>.

База данных журналов Scopus <https://www.scopus.com/home.uri>

Web of Science (WOS) - авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных

База данных журналов РИНЦ

11 Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

<p>Лекционные кабинеты: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №3 -52 м², 6 – 129 м², 14 – 61 м².</p>	<p>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</p>
<p>Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №4 -30 м2.</p>	<p>Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №4 -30 м2. 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, Охрана труда (1С Предприятие), Производственная безопасность (1С Предприятие). Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).</p>
<p>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.</p>	<p>Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Справочная, нормативная литература по свойствам энергонасыщенных материалов, реологии., весы ВЛЭ-1100 – 12 шт., микрометры, штангенциркули, сита для просейки порошков, виброуплотнительный стенд, водяные бани, плавители, сборки с прибылью для заполнения изделий заливкой, латунные инструменты, киянки, приборы для измерения плотности, сита, авторское программное обеспечение для расчета рецептур смесевых ВВ, вытяжные шкафы. Вместимость аудиторий 15 посадочных мест.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №18 -19 м2, №6а -28 м2, №18 -8 м2</p>	<p>Письменные столы, стулья, весы ВЛЭ-1100, сушильные шкафы, термостаты воздушные, водяные, химическая посуда, WI-FI, 15 посадочных мест</p>

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

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

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Литьевые технологии переработки энергонасыщенных материалов»

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-4	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)
ПК-4.4 Проведение подготовки энергонасыщенного вещества к переработке и переработку литьем.	Правильно подбирает способы и оборудования для просейки, транспортирования и дозирования компонентов плавких смесей (ЗН-4.4.1);	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к экзамену, ответы на вопросы к коллоквиуму №1	Перечисляет основное оборудование и способы заливки	Перечисляет основное оборудование и способы заливки, может установить соответствие между способом и оборудованием	Перечисляет основное оборудование и способы заливки, может установить соответствие между способом и оборудованием, знает достоинства и недостатки способов и перспективы развития
	Правильно подбирает способы и оборудование для плавления и смешения ВМ (ЗН-4.4.2);	Правильные ответы на вопросы № 4-22 к экзамену, ответы на вопросы к коллоквиуму №4	Перечисляет годное оборудование для плавления и смешения ВМ	Перечисляет основное оборудование для плавления и смешения ВМ, может установить соответствие используемой композицией, видом заряда и используемым оборудованием	Перечисляет основное оборудование для плавления и смешения ВМ, может установить соответствие используемой композицией, видом заряда и используемым оборудованием, знает их достоинства и недостатки подбирает оптимальный режим
	Перечисляет методики определения реологических характеристик и сами реологические характеристики плавких смесей (ЗН-4.4.3);	Правильные ответы на вопросы №23-25 к экзамену, ответы на вопросы к коллоквиуму №2	Называет характеристики течения классифицирует течение материалов	Определяет тип расплава с точки зрения течения (деформации), называет граничные и предельные условия течения	Связывает режим заполнения изделия с реологическими характеристиками, определяет особенности организации технологического процесса в зависимости от реологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Правильно подбирает условия кристаллизации расплавов ЭНМ- теоретические основы кристаллизации (ЗН-4.4.4)	Правильные ответы на вопросы №26-40 к экзамену, ответы на вопросы к коллоквиуму №3	Определяет условия получения качественного изделия	Связывает показатели качества изделия с конкретными измеряемыми характеристиками технологического процесса кристаллизации	Связывает показатели качества изделия с конкретными измеряемыми характеристиками технологического процесса кристаллизации, определяет оптимальные значения показателей для каждого вида плавких смесей.
	Проводит подготовку компонентов к плавлению (просейку, смешение) и плавление компонентов смесевых ВМ (У-4.4.1).	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение индивидуально го задания №4	С ошибками рассчитывает содержание компонентов состава, с помощью преподавателя проводит подготовку состава к плавлению	Правильно рассчитывает содержание компонентов в составе, самостоятельно проводит подготовку состава к плавлению	Способен предложить решения для интенсификации, оптимизации и повышения безопасности процесса, проводить подготовку компонентов за конкретный промежуток времени с заданным качеством
	Осуществляет качественное заполнение камер различной геометрической формы (У-4.4.2)	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение индивидуально го задания №5	Осуществляет заполнение, получает заряд низкого качества	Осуществляет заполнение, получает заряд надлежащего качества	Осуществляет заполнение с необходимой производительностью, получает качественный заряд.
	Проводит кристаллизацию зарядов (У-4.4.3);	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение индивидуально го задания №6	Осуществляет уход за зарядом, получает заряд с дефектами от неверного режима кристаллизации	Осуществляет уход, получает заряд требуемого качества	Осуществляет уход, получает необходимое количество зарядов требуемого качества

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует навыки определения гранулометрического состава. (Н.4.4.1)	Демонстрацион-ное выполнение операции на лабораторной работе и при выполнении задания	Слабо ориентируется в последовательности выполнения операций. Владеет только первоначальными навыками	Выполняет операцию с незначительными ошибками	Выполняет операцию без ошибок за заданный интервал времени
	Демонстрирует навыки получения качественного заряда. (Н.4.4.2)	Соответствие качества заряда отраслевым требованиям. Выполнение лабораторной работы и при выполнении задания	Получает отливку среднего или плохого качества, согласно показателям	Получает отливку нужного качества	Получает отливку нужного качества за заданный промежуток времени.
	Показывает способы определения качества заряда. (Н.4.4.3)	Демонстрация способов подтверждения качества заряда, принятых в отрасли. Выполнение лабораторной работы и при выполнении задания	Не может самостоятельно выполнить операции по подтверждению качества	Самостоятельно выполняет требуемый набор операций	Самостоятельно выполняет требуемый набор операций за конкретный промежуток времени

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-4:

1. Основные пути организации производства боеприпасов.
2. Подготовка взрывчатого материала (ВМ) к снаряжению.
3. Подготовка тротила к снаряжению
4. Формирование заряда. Способы.
5. Формирование изделий.
6. Плавители. Виды. Плавитель непрерывного действия.
7. Плавители для сложных составов ВМ.
8. Перемешивание жидко-текучих ВМ
9. Приготовление кусков.
10. Уход за изделием
11. Методы подготовки среза.
12. Полный технологический процесс снаряжения литьемю
13. Плавитель-смеситель непрерывного действия.
14. Виброперемешивание и вибросмеситель
15. Пневмоперемешивание.
16. Получение кусков в автоматическом режиме.
17. Послойное охлаждение
18. Вакуумно-фильтрационный способ снаряжения.
19. Оптимизация процессов заливки крупногабаритных изделий.
20. Основы обеспечения безопасности процесса заливки.
21. Охрана труда и техника безопасности
22. Контроль качества изделий.
23. Поверхностное натяжение, вязкость и текучесть ВМ
24. Явление сегрегации его влияние на качество заряда.
25. Влияние вязкости на качество изделий.
26. Что такое время «оседлой жизни»?
27. Теоретические основы литьевых технологий.
28. Характеристики жидкого состояния ВМ.
29. Уравнение состояния для жидкого ВМ.
30. Основы теории кристаллизации
31. Зарождение и рост кристалла.
32. Фронт кристаллизации.
33. Тепловой баланс отливки
34. Кристаллизация цилиндрического заряда.
35. Охлаждение отливки.
36. Усадочные раковины образование.
37. Усадочные раковины и их устранение.
38. Назначение и использование прибыльных воронок.
39. Напряжения и деформация в заряде.
40. Способы ухода и охлаждения и их влияние на производство качественных изделий.

При сдаче экзамена, студент получает билет, содержащий два вопроса из перечня, приведенного выше и одну задачу (типовые варианты приведены ниже).

Критерии оценивания га экзамене:

«удовлетворительно» - слабо ориентируется в материале, не может самостоятельно без помощи решить задачу, плохо отвечает на дополнительные вопросы.

«хорошо» - ориентируется в материале, в ответах есть неточности, отвечает не на все дополнительные вопросы, знает алгоритм решения задачи.

«отлично» - уверенно ориентируется в материале, отвечает на дополнительные вопросы, задачу решил.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

б) Задачи, для промежуточной аттестации

А) Рассчитать кислородный баланс смеси, состоящей из m % тротила и n % аммиачной селитры

№ варианта	m	n
1	79	21
2	30	70
3	70	30
4	50	50
5	40	60
6	60	40
7	10	90
8	90	10
9	15	85
10	85	15

Б) Необходимо разработать рецептуру с нулевым кислородным балансом, созданную на основе утилизируемых литевых составов массой 1000 г. В качестве окислителя берут аммиачную селитру, в качестве горючего, утилизируемый состав, приведенный в таблице.

№ варианта	Утилизируемый состав	Количество аммиачной селитры, %
1	ТГ-20	
2	ТГ-40	
3	ТГА-16	
4	ТГАФ-5М	
5	ТГАГ-5	
6	ТГА16 Д	
7	ТГ24	

4 Типовые задания для выполнения текущей аттестации

а) Вопросы к коллоквиумам

Вопросы к коллоквиуму 1

1. Основные физико-химические свойства тротила.
2. Важнейшие взрывчатые свойства тротила.
3. Примеси, содержащиеся в тротиле и их влияние на температуру затвердевания.
4. Основные правила техники безопасности при работе с тротилом
5. Основные способы формирования изделий методом заливки их преимущества и недостатки.

Вопросы к коллоквиуму №2

1. Различия между кристаллическим и жидким состоянием вещества.
2. Температурные кривые плавления и затвердевания кристаллических веществ.
3. Температура переохлаждения, ее определение, значение при расчетах процессов кристаллизации.
4. Понятие о зародыше кристалла критического размера, работа образования..
5. Расчет скорости зарождения центров кристаллизации, графическое выражение закон.
6. Расчет линейной скорости роста кристаллов, графическое выражение закона..
7. Требования. Предъявляемые к структуре тротиловой отливки.
8. Подготовка расплавленного тротила к заливке. Степени предварительной кристаллизации. Расчет содержания твердой фазы в расплаве при введении твердого продукта

Вопросы коллоквиуму 3

1. Основные тепловые процессы, протекающие при формировании отливки.
2. Определение критерия Bi при охлаждении изделия. Графическая интерпретация и определение значения λ/α .
3. Распределение температур в теле при различных интенсивностях теплообмена и значениях критерия Bi .
4. Температурное поле отливки при кристаллизации, температурное поле отливки при охлаждении.
5. Расчет времени затвердевания слоев отливки по закону квадратного корня.
6. Расчет времени охлаждения отливки

Вопросы к коллоквиуму 4

1. Основные дефекты отливки.
2. Образование и причины ликвации при кристаллизации тротила в оболочке.
3. Чем вызывается общая усадка тротила, залитого в оболочку.
4. Как рассчитывается усадка жидкого тротила при затвердевании.
5. Как объяснить образование сосредоточенной усадочной раковины в цилиндрической отливке.
6. Определение плотности жидкого тротила.
7. Как рассчитать общую усадку отливки.
8. Роль прибыльной воронки.
9. Линейная усадка отливки, размеры, методы борьбы.
10. Внутренние напряжения в отливке. Их виды.

11. Распределение осевых напряжений в сечении отливки после охлаждения.

б) Примеры для разбора конкретных ситуаций к разделам 4, 5,6

Основы реологии

Вязкость жидкостей. Расчет процессов заполнения камер различной геометрической формы.

Область применения и разновидности метода (вакуум-кусовая, вибровакuumная, послойная заливка)

Расчет оборудования для виброзаливки.

Формирование изделий методом литья под давлением, центробежное литье, седиментационные и фильтрационные способы литья.

Расчет оборудования для центробежного литья и литья под давлением

Пример задания по разделу 4

Обучающимся предлагается 3 различных варианта исполнения конструкции камеры изделия. Обучающимся предлагаются 3 варианта рецептуры литейного состава.

Задание: подобрать и обосновать наиболее приемлемые значения технологического процесса заполнения. Рассчитать время заполнения камер различной формы для каждого состава.

Пример задания по разделу 5.

Обучающимся предлагается несколько изделий разного назначения.

Обучающимся предлагается несколько вариантов составов для литья.

Необходимо подобрать состав и геометрическую форму, которые оптимально снаряжать способом вибрационной заливки. Обосновать выбор. Рассчитать необходимые параметры вибрации.

Пример задания по разделу 6.

Обучающимся предлагается несколько изделий разного назначения. Обучающимся предлагается несколько вариантов составов для литья.

Необходимо подобрать состав и геометрические характеристики, которые оптимально снаряжать способом литья под давлением. Обосновать выбор. Рассчитать необходимые параметры процесса.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

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