

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 17:01:50
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
« 12 » января 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПРОИЗВОДСТВ
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация № 20

**Проектирование технологических комплексов производства
энергонасыщенных материалов**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **мехатронных технологических комплексов**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Ишутин А.Г.

Рабочая программа дисциплины «Технологические комплексы производств энергонасыщенных материалов» обсуждена на заседании кафедры мехатронных технологических комплексов
протокол от « 16 » ноября 2021 г. № 4
Заведующий кафедрой

А.Н.Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от « 23 » декабря 2021 № 4

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Проектирование технологических машин и комплексов»		Н.А. Незамаев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	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
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.3.2. Лабораторные работы.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
4.5. Темы АР.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14
Приложения: 1.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-2 Способен конструировать оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий.</p>	<p>2.6 Способностью проектирования машин и автоматизированных технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов</p>	<p>Знать: – основы конструирования оборудования технологических комплексов производства энергонасыщенных материалов; – технологические расчеты машин и аппаратов технологических комплексов производства энергонасыщенных материалов.</p> <p>Уметь: – проводить технологические расчеты оборудования технологических комплексов; – конструировать машины и аппараты технологических комплексов производства энергонасыщенных материалов.</p> <p>Владеть: – навыками выполнения технологических расчетов с использованием компьютерных средств.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам специализации части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.07) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Процессы и аппараты», «Детали машин и основы конструирования» и «Проектирование и расчет технологических комплексов». Полученные в процессе изучения дисциплины «Технологические комплексы производств энергонасыщенных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Конструирование и расчет элементов технологических комплексов», «Гидроаэродинамика технологических комплексов», «Мехатронные технологические комплексы» 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)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	94
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	18 (2)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	36
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	95
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	АР
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен (27)

* практическая подготовка только для дисциплин с ПК

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.	Цели и задачи дисциплины.	2	-	-	-	ПК-2	ПК-2.6
2.	Аппаратурные схемы получения энергонасыщенных материалов.	6	2	-	-	ПК-2	ПК-2.6
3.	Аппараты с механическими перемешивающими устройствами.	8	4	16	14	ПК-2	ПК-2.6
4.	Реакторы и реакторные устройства технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов.	4	2	-	10	ПК-2	ПК-2.6
5.	Теплообмен в реакторах с перемешиванием.	4	4	-	28	ПК-2	ПК-2.6
6.	Кристаллизаторы для расплавов.	4	2	4	9	ПК-2	ПК-2.6
7.	Аппараты для нанесения плавких покрытий на кристаллические вещества.	4	2	-	16	ПК-2	ПК-2.6
8.	Фильтры, центрифуги и сгустители в производствах энергонасыщенных материалов.	4	2	16	18	ПК-2	ПК-2.6

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	Цели и задачи дисциплины. Принципы классификации технологического оборудования. Методы оценки оборудования по критерию работоспособности. Критерий качества. Технологический расчет оборудования в производстве энергонасыщенных материалов.	2	ЛВ ¹
2.	Аппаратурные схемы получения энергонасыщенных материалов. Выбор классов оборудования технологических комплексов.	6	ЛВ
3.	Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Конструкции перемешивающих устройств. Интенсивность, эффективность и время перемешивания. Влияние внутренних устройств на мощность перемешивания. Критерий мощности. Фактор геометрического подобия аппарата. Моделирование потребляемой мощности при масштабном переходе. Перемешивающие устройства специальных конструкций. Расчет основных параметров и циркуляционное перемешивание.	8	ПЛ
4.	Реакторы и реакторные устройства технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов. Принципы классификации реакторов в производстве энергонасыщенных материалов. Основы классификации. Реакторы полного вытеснения и полного перемешивания.	4	ЛВ

¹ **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5.	<p>Теплообмен в реакторах с перемешиванием. Схемы теплообмена в изотермических реакторах. Моделирование процесса теплообмена при масштабном переходе. Способы интенсификации теплообмена при перемешивании.</p>	4	Л
6.	<p>Кристаллизаторы для расплавов. Основы кристаллизации из растворов. Конструкции кристаллизаторов в производстве энергонасыщенных материалов. Расчет гидродинамических и тепловых параметров кристаллизаторов для расплавов. Физические основы процесса. Барабанные кристаллизаторы. Расчет производительности, тепловой расчет, потребляемая мощность. Грануляторы (кристаллизаторы непосредственного контакта с хладоагентом). Гидродинамический, тепловой расчет, определение геометрических размеров гранулятора по заданной производительности и размерам гранул.</p>	2	Л
7.	<p>Аппараты для нанесения плавких покрытий на кристаллические вещества. Назначение и способы флегматизации в производстве энергонасыщенных материалов. Водоземulsionный и пневматический способы. Пооперационный метод сравнения способов. Методика расчета аппаратов для осуществления покрытия плавким компонентом.</p>	4	Л
8.	<p>Фильтры, центрифуги и сгустители в производствах энергонасыщенных материалов. Дисперсные смеси. Физические параметры смесей. Гравитационное осаждение. Скорость осаждения. Стесненное осаждение. Скорость фильтрации. Расчеты фильтров. Фильтры отстойники. Барабанные вакуум фильтры. Осаждение в поле центробежных сил. Осадительные и фильтрующие центрифуги. Сгустители, устройство и работа.</p>	6	Л

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*	
1.	Цели и задачи дисциплины. Критерии работоспособности машин и аппаратов.	2	-	АТД
3.	Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Гидродинамический и тепловой расчет аппаратов с мешалкой.	4	-	АТД
4.	Реакторы и реакторные устройства технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов. Расчет потребляемой реактором мощности.	2	-	КОП
5.	Теплообмен в реакторах с перемешиванием. Тепловой расчет реактора.	4	-	РД
6.	Кристаллизаторы для расплавов. Расчет барабанного кристаллизатора для расплавов. Тепловой расчет барабанного кристаллизатора.	2	-	КОП
7.	Аппараты для нанесения плавких покрытий на кристаллические вещества. Расчет геометрических размеров аппарата для нанесения покрытий.	2	-	КОП
8.	Фильтры, центрифуги и сгустители в производствах энергонасыщенных материалов. Технологические расчеты фильтров.	2	2	КОП

*Графа «в том числе на практическую подготовку» заполняется только для дисциплин с ПК.

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.	Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Исследование работы аппарата с планетарным движением перемешивающих устройств.	8		
3.	Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Изучение работы смесителя с шарнирно-закрепленным валом.	8		
3.	Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Исследование структуры потоков в аппарате с мешалкой.	6		
4.	Реакторы и реакторные устройства технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов. Изучение работы реактора, совмещенного с сепаратором.	6		
4.	Реакторы и реакторные устройства технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов. Исследование тепловых характеристик реактора.	4		
6.	Кристаллизаторы для расплавов. Исследование работы барабанного кристаллизатора.	4		

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4.	Реакторы и реакторные устройства.	23	Устный опрос
5.	Теплообмен в реакторах с перемешиванием.	20	Устный опрос
6.	Кристаллизаторы для расплавов.	18	АР №1
7.	Аппараты для нанесения плавких покрытий на кристаллические вещества.	16	Устный опрос
8.	Фильтрующие центрифуги суспензий	18	АР №2

4.5. Темы АР.

АР №1 – Анализ устройств кристаллизаторов.

АР №2 – Конструкции смесителей сыпучих материалов.

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 форме экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) для проверки знаний.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
1. Интенсивность, эффективность и время перемешивания.
2. Расчет гидродинамических и тепловых параметров кристаллизаторов.
3. Осадительная центрифуга. Расчет геометрических размеров по заданной производительности и времени осаждения.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно»².

² Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - Москва: Альянс, 2014. - 752 с. - ISBN 978-5-903034-62-8.
2. Игнатович Э. Химическая техника. Процессы и аппараты / Э. Игнатович. - Москва: Техносфера, 2007. - 655 с. - ISBN 978-5-94836-153-6.
3. Машины и аппараты химических производств: учебное пособие для вузов / А. С. Тимонин, Б. Г. Балдин, В. Я. Борщев и др. - Калуга: Изд-во Н. Ф. Бочкаревой, 2008. - 871 с. - ISBN 978-5-89552-227-1.
4. Поляков А.А. Механика химических производств: Учебное пособие для вузов / А. А. Поляков. – Москва: Альянс, 2005. - 391 с. - ISBN 5-902449-01-4.

б) электронные учебные издания³:

1. Веригин А.Н., Смешивание дисперсных материалов: учебное пособие / а.н. Веригин, Н.А. Незамаев – СПбГТИ (ТУ), 2015. -130 с.
2. Веригин А.Н., Основы конструирования аппаратов для перемешивания жидких сред, учебное пособие / А.Н. Веригин, Н.А. Незамаев – СПбГТИ (ТУ), 2015. – 96с.

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.

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Технологические комплексы производств 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(ТУ) 020-2011. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий.

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

³ В т.ч. и методические пособия

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.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
Mathcad.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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. Е.</p>	<p>Специализированная мебель (20 посадочных мест), доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия</p>
<p>Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13</p>	<p>Компьютерный класс: Оборудование компьютерного класса: 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, Mathcad, ТОКСИ, FireCat, СОУТ, Охрана труда (1С Предприятие), Производственная безопасность (1С Предприятие). Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).</p>

Помещения для практических и лабораторных занятий: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13	Специализированная мебель (20 посадочных мест), лабораторное оборудование.
Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия

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 «Технологические комплексы производств
энергонасыщенных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁴	Этап формирования ⁵
ПК-2	Способен конструировать оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий.	промежуточный

⁴ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁵ Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

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-2.6 Способностью проектирования машин и автоматизированных технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов	Правильно определяет объект и цели для конструирования и расчетов оборудования в производстве энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 1-10 к экзамену.	Перечисляет цели конструирования и расчетов, предъявляемые к оборудованию в производстве энергонасыщенных материалов.	Знает, как конструировать и рассчитывать оборудование в производстве энергонасыщенных материалов.	Перечисляет требования к конструированию оборудования, хорошо ориентируется в его последовательности. Может применить эти знания для решения инженерных задач.
	Разбирается в методах конструирования и расчетов машин и аппаратов в производстве энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 11-16 к экзамену.	Перечисляет основные методы конструирования и расчетов оборудования.	Знает виды, методы и методики расчетов элементов конструкции в производстве энергонасыщенных материалов.	Умеет рассчитывать машины и аппараты разными методами в производстве энергонасыщенных материалов.
	Правильно составляет и использует методики для расчетов конструкций и узлов машин и аппаратов в производстве энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 17-30 к экзамену.	Перечисляет основные виды расчетов машин и аппаратов в производстве энергонасыщенных материалов.	Знает факторы, определяющие виды расчетов конструкции и его основных элементов в производстве энергонасыщенных материалов.	Знает приемы оптимального расчета и конструирования конкретных машин и аппаратов в производстве энергонасыщенных материалов.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Классификации оборудования технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов. Методы оценки оборудования по критерию работоспособности.
2. Критерий качества. Задачи технологического расчета оборудования в производстве энергонасыщенных материалов.
3. Выбор классов технологического оборудования в производстве энергонасыщенных материалов.
4. Конструкции перемешивающих устройств.
5. Интенсивность, эффективность и время перемешивания.
6. Влияние внутренних устройств на мощность перемешивания. Теоретические подходы к определению мощности, переход к полуэмпирическим зависимостям.
7. Критерий мощности. Фактор геометрического подобия аппарата с мешалкой.
8. Моделирование потребляемой мощности перемешивающих устройств при масштабном переходе.
9. Перемешивающие устройства специальных конструкций.
10. Расчет основных параметров и циркуляционное перемешивание.
11. Принципы классификации реакторов в производстве энергонасыщенных материалов. Основы классификации (по режиму работы, по тепловому признаку, по внутренней гидродинамической обстановке, по конструктивному признаку и т.д.).
12. Схемы теплообмена в изотермических реакторах.
13. Реакторы полного вытеснения и полного перемешивания, отличия.
14. Влияние перемешивания на теплообмен. Зависимость коэффициента теплоотдачи от типа перемешивающих и теплообменных устройств.
15. Перемешивание. Моделирование процесса теплообмена при масштабном переходе.
16. Способы интенсификации теплообмена при перемешивании.
17. Основы кристаллизации из растворов. Конструкции кристаллизаторов в производстве энергонасыщенных материалов.
18. Расчет гидродинамических и тепловых параметров кристаллизаторов.
19. Кристаллизаторы для расплавов в производстве энергонасыщенных материалов. Физические основы процесса.
20. Барабанные кристаллизаторы в производстве энергонасыщенных материалов. Расчет производительности, тепловой расчет, потребляемая мощность.
21. Грануляторы (кристаллизаторы непосредственного контакта с хладагентом).
22. Грануляторы. Гидродинамический, тепловой расчет.
23. Грануляторы. Определение геометрических размеров аппарата по заданной производительности и размерам гранул.
24. Назначение и способы флегматизации. Водоземulsionный и пневматический способы.
25. Флегматизация. Пооперационный метод сравнения способов. Методика расчета аппаратов для осуществления покрытия плавким компонентом.
26. Теоретические предпосылки при описании закономерностей процесса фильтрации.

27. Барабанные вакуум-фильтры непрерывного действия в производстве энергонасыщенных материалов.
28. Барабанные вакуум-фильтры. Расчет скорости вращения барабана.
29. Фильтрующая центрифуга. Расчет потребляемой мощности.
30. Осадительная центрифуга. Расчет геометрических размеров по заданной производительности и времени осаждения.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. 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»).