

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:48:44
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
(начало подготовки – 2017 год)

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата
Химическая технология неорганических веществ

Профессиональный модуль
Химическая технология неорганических веществ
Квалификация
Бакалавр
Форма обучения
Заочная

Факультет **химии веществ и материалов**
Кафедра **общей химической технологии и катализа**

Санкт-Петербург
2017

Б1.В.ДВ.03.01.07

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		Ст.н.с. Пахомов Н.А.

Рабочая программа дисциплины «Технологическое оборудование» обсуждена на заседании кафедры общей химической технологии и катализа протокол от 19 октября 2016 № 5
Заведующий кафедрой

Е.А. Власов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов протокол от 17 ноября 2016 № 3
Председатель

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология» (неорганических веществ)		профессор А.А.Мальгин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	06
4.3.1. Семинары, практические занятия	06
4.4. Самостоятельная работа.....	07
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	09
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

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

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать: свойства и назначение материалов, используемых для изготовления технологического оборудования, Уметь: обосновать выбор материалов и оборудования для осуществления конкретных технологий процесса; Владеть: методами расчета и подбора материалов и оборудования при проектной проработке технологических схем
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности технологического оборудования Уметь: рассчитывать основные характеристики химического процесса, Владеть; пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов
ПК-8	готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Уметь Обеспечивать безаварийное функционирование технологического оборудования
ПК-9	способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Владеть: навыками работы с технологическими регламентами
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Уметь: выбирать рациональную схему производства заданного продукта на основании анализа сырьевой базы
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Владеть: Навыками обнаружения неисправностей в работе оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технологическое оборудование» относится к дисциплинам профессионального модуля по выбору (Б1.В.ДВ.03.01.07). Дисциплина преподается на 4 курсе (сессия 2 и сессия 3).

Учебный курс «Технологическое оборудование» излагается с учетом знаний, полученных студентами в процессе изучения таких дисциплин как математика, физика, общая и неорганическая химия, физическая химия, коллоидная химия, экология, общая химическая технология и всех предшествующих дисциплин профессионального модуля «Химическая технология неорганических веществ»

Полученные в процессе изучения дисциплины «Технология минеральных удобрений» знания, умения и навыки могут быть использованы во время прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	14
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	8
семинары, практические занятия	8
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа (в т.ч. на выполнение КП)	126 (40)
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачёт (4), КП

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.	Конструкционные материалы химического машиностроения.	1	2	-	15	ПК-3 ПК-4 ПК-10

2.	Реакторы для жидкофазных процессов	1	2	-	15	ПК-3 ПК-8
3	Аппараты для сгущения и разделения суспензий	1	2	-	25	ПК-3 ПК-9
4.	Оборудование для сушки и термообработки	1	2	-	32	ПК-3 ПК-11
5.	Механическая обработка материалов	2	-	-	32	ПК-3

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Конструкционные материалы химического машиностроения.</u> Общая характеристика катализаторных производств. Основные требования к оборудованию. Черные и цветные металлы, полимерные, композиционные и минерало-силикатные материалы.	1	Компьютерная презентация
2	<u>Реакторы для жидкофазных процессов.</u> Емкостные аппараты, теплообменные устройства, оборудование для перемешивания. Реакторы периодического действия.	1	Компьютерная презентация
3	<u>Аппараты для сгущения и разделения суспензий.</u> Отстойники, гидроциклоны, фильтры, центрифуги. Промывка, пропитка. Операции сгущения, разделения суспензий, промывки осадков в катализаторных производствах.	1	Компьютерная презентация
4	<u>Оборудование для сушки и термообработки</u> Общие сведения об оборудовании для сушки и термообработки катализаторов. Области применения сушилок разных конструкций.	1	Компьютерная презентация
5	<u>Механическая обработка материалов</u> Хранение, транспортирование, дробление, измельчение, классификация, питание, дозирование, смешение, формование. Представление об оборудовании складов. Общие сведения о механических процессах в производстве катализаторов. Основные конструкции питателей и дозаторов. Их роль в обеспечении надежности работы оборудования. Конструкции затворов.	2	Компьютерная презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Расчёт механической прочности материала	2	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
2	Расчет нестационарного реактора с мешалкой на примере жидкофазного процесса получения катализатора методом осаждения	2	Компьютерная симуляция
3	Расчет размеров отстойника	2	-
4	Расчет сушильного аппарата «кипящего слоя»	2	Компьютерная симуляция

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Конструкционные материалы химического машиностроения.</u> Легирующие материалы, области применения легированных сталей, чугунов и металлов. Неметаллические конструктивные покрытия: неорганические коррозионно-устойчивые материалы (андезит, асбест, диабаз, базальт), кислотоупорная керамика, фарфор; вяжущие материалы, конструктивные материалы на органической основе (пластмассы, клеи, резина, битум, графит, древесина). Основные направления в области совершенствования металлических и неметаллических материалов, применяемых в химической промышленности. Характер коррозионных разрушений металлов и сплавов. Неметаллические конструктивные покрытия: неорганические коррозионно-устойчивые материалы. Характер коррозионных разрушений металлов и сплавов.	15	Контрольная работа №1
2	<u>Реакторы для жидкофазных процессов.</u> Гидравлические, вибрационные (колебательные) и пневматические перемешивающие устройства. Элементы технологического и теплотехнического расчета реакторов периодического действия с мешалками. Обобщенный экономический критерий эффективности применения реактора периодического действия	15	Контрольная работа №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	<p><u>Аппараты для сгущения и разделения суспензий.</u></p> <p>Репульсионная промывка. Промывка фильтрованием и во взвешенном состоянии. Пути повышения эффективности промывки. Практика непрерывного отмывания сгущенных мелкозернистых алюмосиликатных суспензий и конструкция многоступенчатого аппарата динамического действия. Применение центрифуг для отмывки. Применение гидроциклонов для классификации суспензий. Пути повышения эффективности промывки. Практика непрерывного отмывания сгущенных мелкозернистых алюмосиликатных суспензий и конструкция многоступенчатого аппарата динамического действия. Применение центрифуг для отмывки. Применение гидроциклонов для классификации суспензий.</p>	36	Контрольная работа № 1
4	<p><u>Оборудование для сушки и термообработки</u></p> <p>Анализ работы распылительных сушилок и сушилок с кипящим слоем. Радиационно-конвективные сушилки. Рекомендации по расчету сушилок. Основные конструкции прокаленных печей. Шахтные прокалочные печи. Анализ их работы. Печи КС с радиационно-конвективным нагревом слоя. Вспомогательное оборудование сушильных установок. Воздухоподогреватели, топки. Последовательность полного расчета прокалочных печей и установок.</p>	36	Контрольная работа №2
5	<p>Смесители. Конструкции и анализ работы смесителей периодического и непрерывного действия. Щековые и валковые дробилки. Рациональные режимы их работы. Устройство основных типов шаровых мельниц. Мельницы для сверхтонкого измельчения. Схемы работы струйных мельниц. Устройства для формования и гранулирования. Тарельчатые грануляторы. Шарикоделательные машины. Подготовка порошков для таблетирования. Конструкции уплотнителей-грануляторов. Устройство шнековых прессов для формования цилиндрических гранул. Применение вакуумирования при экструзионном формовании. Виды прессования. Основные типы таблеточных машин. Кривошипно-шатунные таблеточные машины. Перспективы применения гидравлических таблеточных машин для</p>	36	Контрольная работа №2

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	формования блочных катализаторов. Устройства для подготовки каркасных катализаторов. Перспективы применения гидравлических таблеточных машин для формования блочных катализаторов. Устройства для подготовки каркасных катализаторов.		

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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета (5 курс).

К прохождению промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и, вопрос, направленный на проверку умений и навыков.

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

Пример вариант вопросов на зачете:

Вариант № 1
1. Классификация конструкций печей 2. Нарисуйте эскиз прокалочной печи с конвективно – радиационным нагревом кипящего слоя

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

а) основная литература:

1. Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: Учебник для вузов по спец. 240801 "Машины и аппараты химических производств" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки" / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 379 с.

2. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств. Примеры и задачи: Учебное пособие для вузов / М. Ф. Михалев, Н. П. Третьяков, А. И. Мильченко, В. В. Зобнин; под ред. М. Ф. Михалева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с
3. Оборудование химических производств. Атлас конструкций [Текст]: учебное пособие для вузов по спец. "Машины и аппараты химических производств" направления подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В. С. Орехов. - М. : КолосС, 2009. - 176 с
4. Луцко, Ф. Н. Атлас оборудования катализаторных производств: методические указания / Ф. Н. Луцко ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии катализаторов. - СПб. : [б. и.], 2010. - 159 с.
5. Луцко, Ф. Н. Атлас вспомогательного оборудования катализаторных производств: методические указания / Ф. Н. Луцко ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии катализаторов. - СПб. : [б. и.], 2011. - 67 с.
6. Правдин, Н. Н. Основы проектирования и оборудование. Базовый курс: Учебное пособие для заочной формы обучения специальности "Химическая технология неорганических веществ" / Н. Н. Правдин, А. К. Хомич, М. А. Шапкин ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии неорганических веществ и хим. удобрений. - СПб. : [б. и.], 2010. - 103 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Луцко, Ф. Н. Химико-технологические расчеты с применением *MathCAD* : учебное пособие / Ф. Н. Луцко, В. Е. Сороко, А. Н. Прокопенко. – СПб : СПбГТИ(ТУ), 2006. – 456 с.
2. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник для вузов. Издание 12-ое, стер. дораб. / А. Г. Касаткин. М. : Альянс, 2014. – 752 с.

в) вспомогательная литература:

1. Технология катализаторов / И. П. Мухленов и [др.] ; под ред. И. П. Мухленова. – 3-е изд., перераб. – Л. : Химия, 1989. – 272 с.
2. Карелин, В. Я. Насосы и насосные станции : учеб. для вузов / В. Я. Карелин, А. В. Минаев ; – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1986. – 320 с.
3. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств : учебник / И. И. Поникаров [и др.] ; – М. : Машиностроение, 1989. – 368 с.

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

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

электронно-библиотечные системы:

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

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

Полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature с 2011 по 2017 год (46332 книги). <http://link.springer.com/>

База данных REAXYS . www.reaxys.com

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине 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.

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

СТО СПбГТИ (ТУ) 044 – 2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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;
взаимодействие с обучающимися с использованием системы Moodle.
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Пакеты прикладных программ стандартного набора (Libre Office, MathCAD);

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-плюс»

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

Кафедра Общей химической технологии и катализа оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного лабораторных работ, существует возможность использования оборудования Центров коллективного пользования СПбГТИ(ТУ) и Лаборатории каталитических технологий. Компьютеры кафедры и аудиторий №205, 209, 210 соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

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

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

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Технологическое оборудование»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	промежуточный
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	промежуточный
ПК-8	готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	промежуточный
ПК-9	способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	промежуточный
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	промежуточный
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает свойства и назначение материалов, используемых для изготовления технологического оборудования	Правильные ответы на вопросы №1-39 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-3

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Знает функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности технологического оборудования	Правильные ответы на вопросы №40-46 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-4
	Умеет выбирать рациональную схему производства заданного продукта на основании анализа сырьевой базы	Вполнение курсового проекта	ПК-10
Освоение раздела №2	Умеет обосновать выбор материалов и оборудования для осуществления конкретных технологий процесса	Правильные ответы на вопросы №1-39 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-3
	Умеет обеспечивать безаварийное функционирование технологического оборудования	Правильные ответы на вопросы №47-75 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-8
Освоение раздела № 3	Владеет методами расчета и подбора материалов и оборудования при проектной проработке технологических схем	Правильные ответы на вопросы №1-39 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-3
	Владеет навыками работы с технологическими регламентами	Правильные ответы на вопросы №76-86 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-9
Освоение раздела №4	Владеет методами расчета и подбора материалов и оборудования при проектной проработке технологических схем	Правильные ответы на вопросы №1-39 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-3
	Владеет навыками обнаружения неисправностей в работе оборудования	Правильные ответы на вопросы №47-75 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-11
Освоение раздела № 5	Владеет методами расчета и подбора материалов и оборудования при проектной проработке технологических схем	Правильные ответы на вопросы №1-39 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-3
	Умеет рассчитывать основные	Правильные ответы на вопросы №40-46 к	ПК-4

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта.	зачёту, выполнение курсового проекта	
	Владеет пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов	Правильные ответы на вопросы №40-46 к зачёту, выполнение курсового проекта	ПК-4

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено», защиты курсового проекта, результат оценивания – балльная система

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

3.1. Типовые контрольные вопросы к зачёту:

а) Вопросы и для оценки сформированности элементов компетенции ПК-3:

1. Перечислите (укрупнено) основные группы материалов, используемых в химическом машиностроении:
2. Перечислите основные группы материалов на основе металлов:
3. Перечислите основные группы материалов на основе сплава железа и углерода:
4. Перечислите (укрупнённо) основные группы сталей:
5. Приведите примеры маркировки сталей обыкновенного качества:
6. Каков приблизительно предел прочности стали марки Ст4:
7. Какую марку стали из предложенных двух следует выбрать для ответственного узла оборудования:
 1. Ст3кп
 2. Ст3сп
8. Приведите примеры маркировки сталей качественных углеродистых конструкционных:
9. Что означают цифры в маркировке сталей качественных углеродистых конструкционных:
10. Каково содержание легирующих компонентов в низколегированных сталях:
11. Каково содержание легирующих компонентов в среднелегированных сталях:
12. Каково содержание легирующих компонентов в высоколегированных сталях:
13. Нержавеющими сталями называются стали, содержащие минимум _
14. Приведите примеры маркировки легированных сталей:
15. Каким индексом в маркировке отмечают особо качественные марки легированных сталей:
16. Установите соответствие легирующего компонента и его обозначениям в маркировке легированной стали:

1	Вольфрам	Н
2	Марганец	Р
3	Медь	Г
4	Молибден	Т
5	Никель	М
6	Бор	Д
7	Кремний	Ю

8	Титан	Ф
9	Хром	Х
10	Ванадий	В
11	Алюминий	С

ОТВЕТ:

№№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
буква											

17. Установите соответствие уровня химической стойкости материала значению скорости годовой коррозии, мм/год:

1	вполне стойкие «В»	А	до 1
2	стойкие «Х»	Б	свыше 3
3	относительно стойкие «О»	В	до 0,1
4	Нестойкие «Н»	Г	до 3

ОТВЕТ:

№№	1	2	3	4
буква				

18. Перечислите основные виды чугуна и примеры их маркировки:

19. Установите соответствие формы углерода в чугуне от его вида:

1	Белый чугун	А	шаровидный графит
2	Серый чугун	Б	пластинчатый графит
3	Высокопрочный чугун	В	хлопьевидный графит
4	Ковкий чугун	Г	карбид

ОТВЕТ:

№№	1	2	3	4
буква				

20. Применение какого цветного металла или его сплавов увеличивает срок эксплуатации химического оборудования в 10 – 20 раз?

21. Перечислите (укрупнено) основные группы неметаллических материалов, используемых в химическом машиностроении:

22. Перечислите основные исключительные преимущества пластмасс по сравнению с другими известными материалами

23. Полимерные материалы делятся по отношению к возможности механической обработки при нагревании на

24. Назовите термопластичный материал, обладающий наилучшей химической стойкостью и термической устойчивостью

25. В зависимости от свойств и вида наполнителя отверждающиеся пластмассы подразделяются на

26. Фенопласты имеют полимерной матрицей

1. Фенопласты с порошковым наполнителем подразделяются на

27. Фенопласты с порошковым наполнителем подразделяются на

28. Карболиты имеют наполнителем

29. Фаолиты имеют наполнителем

30. Волокниты армируются

31. Слоистые пластики армируются
2. Гетинакс армируются
33. Текстолит армируются
- 3 Паронит имеет матрицей
35. Минерало-силикатные материалы, которые используются для футеровки аппаратов
4. Динас состоит из
37. Динас работает огнеупором до температур
5. Шамот состоит из
39. Шамот работает огнеупором до температур

б) Вопросы и для оценки сформированности элементов компетенции ПК-4:

40. Реакторы периодического действия для проведения жидкофазных процессов. Расчет реакторов
41. Реакторы периодического действия для проведения жидкофазных процессов. Механические, гидравлические и пневматические перемешивающие устройства, их роль в технологическом процессе.
42. Реакторы периодического действия для проведения жидкофазных процессов. Внешний и внутренний теплообмен
43. Аппараты полунепрерывного и непрерывного действия, работающие в режиме вытеснения. Расчет необходимого времени пребывания реагентов.
44. Реакторы для жидкофазных процессов непрерывного действия, работающие в режиме смешения. Расчет необходимого времени пребывания реагентов.
45. Реакторы для проведения процессов выщелачивания и пропитки, работающие в режиме смешения. Расчет проскока непрореагировавшей твердой фазы.
46. Сравнение интенсивности проведения процессов в реакторах периодического и непрерывного действия в режиме вытеснения и смешения.

в) Вопросы и для оценки сформированности элементов компетенции, ПК-8, ПК-11:

47. Отстойники периодического и непрерывного действия. Принцип расчета.
48. Сгущение суспензий в гидроциклонах. Расчет необходимой мощности для работы гидроциклонов
49. Принципы выбора фильтров и основные конструкции фильтров периодического действия. Основы расчета фильтров.
50. Принципы выбора фильтров и основные конструкции фильтров непрерывного действия. Производительность и пути интенсификации.
51. Выбор конструкции сушилок для различных материалов. Способы интенсификации сушки.
52. Распылительные сушилки и сушилки с кипящим слоем. Приемы интенсификации сушки. Рекомендации по расчету сушилок.
53. Конструкции и область применения барабанных и туннельных сушилок. Рекомендации по расчету сушилок.
54. Конструкции и область применения камерных, ленточных и шахтных сушилок. Рекомендации по расчету сушилок.
55. Сушилки с кипящим слоем. Область применения, рекомендации по расчету.
56. Шахтные и камерные и туннельные прокалочные печи.
57. Печи с кипящим слоем. Радиационно-конвективным нагрев кипящего слоя.
58. Основные конструкции питателей и дозаторов. Их роль в обеспечении надежности работы оборудования. Оценка объемной и массовой подачи реагентов.
59. Аппараты для смешения сыпучих материалов. Экспериментальные методы оценки качества смешения.
60. Основные конструкции и анализ работы барабанных смесителей периодического и непрерывного действия.

22. Основные конструкции и анализ работы барабанных смесителей периодического и непрерывного действия.
61. Лопастные и шнековые смесители периодического и непрерывного действия.
63. Смесители с кипящим слоем. Комбинированные смесители.
64. Лотковые и бункерные усреднители.
65. Щековые и валковые дробилки. Область применения и оценка производительности.
66. Шаровые и вибрационные мельницы. Оценка оптимальной частоты. Струйные мельницы.
67. Машины для классификации сыпучих материалов. Грохоты, бураты. Классификаторы с фонтанирующим и кипящим слоем.
68. Устройства и машины для грануляции материалов. Тарельчатые грануляторы.
69. Шнековые экструдеры для грануляции.
70. Таблетирование и кривошипно-шатунные таблеточные машины.
71. Роторные таблеточные машины. Гидравлическое прессование.
72. Гранулирование порошкообразных материалов в присутствии растворов и расплавов.
73. Гранулирование расплавов. Грануляционные башни.
74. Поршневые, плунжерные и шестеренчатые насосы. Область применения и характеристики.
75. Основные характеристики и устройство центробежных насосов.

в) Вопросы и для оценки сформированности элементов компетенции, ПК-9:

76. Укажите (поставив № по порядку) правильную последовательность этапов проектирования:

- _____ – технический проект
- _____ – рабочая конструкторская документация
- _____ – техническое задание
- _____ – эскизный проект

77. Какой объем производства катализатора считается малотоннажным?
78. Какой объем производства катализатора считается среднетоннажным?
79. Какой объем производства катализатора считается крупнотоннажным?
80. Особенность катализаторных производств состоит в том, что:
81. Прочность это
82. Упругость это
83. Пластичность это
84. Твердость это
85. Усталость это
86. Механическое напряжение это

3.2. Примерные темы курсовых проектов (ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-11):

1. Обоснование выбора технологического оборудования участка по производству оксида кобальта.
2. Обоснование выбора технологического оборудования участка по производству оксида марганца
3. Обоснование выбора технологического оборудования участка по производству катализатора ПКМА
4. Обоснование выбора технологического оборудования участка по производству блочного катализатора ОВ-1
5. Обоснование выбора технологического оборудования участка по производству глинозёма по методу Байера.
6. Обоснование выбора технологического оборудования цеха по производству диоксида титана
7. Обоснование выбора технологического оборудования цеха по производству двойного суперфосфата.

8. Обоснование выбора технологического оборудования цеха по производству пористой аммиачной селитры.
9. Обоснование выбора технологического оборудования участка по производству катализатора конверсии углеводородов.
10. Обоснование выбора технологического оборудования участка по производству катализатора конверсии оксида углерода

3.3. Типовые задания для выполнения контрольных работ:

1. Чугуны, используемые для изготовления аппаратов и их элементов. Маркировка чугунов.
2. Разрушение неметаллических конструкционных материалов неорганического и органического происхождения в агрессивных средах.
3. Конкретизировать состав следующих сталей, сплавов и цветных металлов.
4. БСт2кп; Ст3пс; Ст20; Ст15; ВЧ55; А5; А1; М4; Л58; ЛАН 62-3-1; БрОС 12-3; ВТ 1-00; Х13Н28Ф; 00Х12Н10М3Т; Х15Н15; 12Х18Н5МБ; ЭИ 448; ЭП 404.
5. Общие характеристики для центробежных насосов.
6. Поршневой компрессор. Классификация, технические характеристики.
7. Пневматический транспорт твердых материалов. Гидротранспорт.
8. Погружные центробежные насосы.
9. Классификация транспортеров для перемещения твердых материалов. Общие характеристики непрерывных транспортных машин.
10. Щековые и конусные дробилки.
11. Основные понятия о струйных мельницах.
12. Грохочение, как метод разделения веществ. Плоские, валковые, ситовые, барабанные и вибрационные грохоты.
13. Машины для грохочения порошков.
14. Гранулирование паст и расплавов.
15. Выбор и оснащение схем гранулирования.
16. Барабанный гранулятор-сушилка.
17. Классификация печей, используемых в ТНВ.
18. Барабанные вращающиеся печи.
19. Шахтные печи и их разновидности.
20. Аппараты для гранулирования порошков.

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

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями «Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.