

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.11.2023 17:44:10
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
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Направление подготовки

18.05.01– Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Направленность программы специалитета

№1 Химическая технология органических соединений азота

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **химии и технологии органических соединений азота**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Учёное звание, Фамилия, инициалы
Зав. кафедрой		Доцент Кирюшкин А.А.
Старший преподаватель		Павлюкова Ю.Н.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование производств энергонасыщенных соединений» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии органических соединений азота

протокол от «31» мая 2021 №3

Заведующий кафедрой

А.А.Кирюшкин

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		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа	
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	7
4.3.2. Лабораторные занятия.....	8
4.3.3. Курсовой проект.....	8
4.4. Самостоятельная работа.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	14

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-6 Способен проводить проектирование производств получения энергонасыщенных материалов</p>	<p>ПК-6.2 Способность разработать и внедрить технологию получения энергонасыщенных соединений</p>	<p>Знать: Основные методы синтеза энергонасыщенных соединений(З.6.2.1); Уметь: проектировать безопасный технологический процесс получения энергонасыщенных соединений (У.6.2.1); Владеть: Методами разработки и внедрения безопасных технологических процессов получения энергонасыщенных соединений (В.6.2.1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока Б1, «Дисциплины специализации №1» (Б1.В.10.02) и изучается на 4 и 5 курсах в 8и 9семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплины «Введение в специальность» и «Основы химии энергонасыщенных соединений». Полученные в процессе изучения дисциплины «Проектирование производств энергонасыщенных соединений» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Гибкие автоматизированные системы», 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)	11/396
Контактная работа с преподавателем:	146
занятия лекционного типа	68
занятия семинарского типа, в т.ч.	
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	66(16)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	12
КСР	
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	250
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Зачёт/КП

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.	Основные этапы проектирования химических производств	4	2	-	5	ПК - 6	ПК-6.2
2.	Основные положения автоматизированного проектирования. Проектно–сметная документация. Система единой конструкторской документации (ЕСКД)	4	2	-	6	ПК - 6	ПК-6.2
3.	Проектирование в системе подготовки инженера-химика. Организация курсового и дипломного проектирования. Содержание разделов курсового и дипломного проектов.	6	4	-	10	ПК - 6	ПК-6.2
4.	Выбор и разработка принципиальной технологической схемы производства ЭС.	7	8	-	40	ПК - 6	ПК-6.2
5.	Кислотные смеси, правила их составления	2	2	-	10	ПК - 6	ПК-6.2
6.	Расчет материальных балансов периодического производства ЭС	12	16	-	60	ПК - 6	ПК-6.2
7.	Особенности расчета материальных балансов непрерывных производств ЭС	10	10	-	30	ПК - 6	ПК-6.2
8.	Тепловые расчеты производств ЭС	6	8	-	40	ПК - 6	ПК-6.2
9.	Технологический расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования	9	8	-	35	ПК - 6	ПК-6.2
10.	Основные правила построения монтажных схем	6	4	-	10	ПК - 6	ПК-6.2
11.	Выбор места строительства	2	2	-	4	ПК - 6	ПК-6.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные этапы проектирования химических производств	4	Слайд-презентация
2	Основные положения автоматизированного проектирования. Проектно–сметная документация. Система единой конструкторской документации (ЕСКД)	4	Слайд-презентация
3	Проектирование в системе подготовки инженера-химика. Организация курсового и дипломного проектирования. Содержание разделов курсового и дипломного проектов.	6	Слайд-презентация
4	Выбор и разработка принципиальной технологической схемы производства ЭС.	7	Слайд-презентация
5	Кислотные смеси, правила их составления	2	Слайд-презентация
6	Расчет материальных балансов периодического производства ЭС	12	Слайд-презентация
7	Особенности расчета материальных балансов непрерывных производств ЭС	10	Слайд-презентация Опрос
8	Тепловые расчеты производств ЭС	6	Слайд-презентация
9	Технологический расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования	9	Слайд-презентация
10	Основные правила построения монтажных схем	6	Слайд-презентация. Опрос
11	Выбор места строительства	2	Слайд-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
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Основные этапы проектирования химических производств	4	1	Слайд-презентация
2	Основные положения автоматизированного проектирования. Проектно–сметная документация. Система единой конструкторской документации (ЕСКД)	6	1	Слайд-презентация
3	Проектирование в системе подготовки	4	1	Слайд-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
	инженера-химика. Организация курсового и дипломного проектирования. Содержание разделов курсового и дипломного проектов.			презентация
4	Выбор и разработка принципиальной технологической схемы производства ЭС.	6	2	Групповая дискуссия
5	Кислотные смеси, правила их составления	2	1	Слайд- презентация
6	Расчет материальных балансов периодического производства ЭС	14	5	Слайд- презентация
7	Особенности расчета материальных балансов непрерывных производств ЭС	10	2	Слайд- презентация
8	Тепловые расчеты производств ЭС	10	3	Групповая дискуссия
9	Технологический расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования	10	2	Слайд- презентация

4.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3.3 Курсовой проект.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
6	Расчет материальных балансов периодического производства ЭС	4	Письменный отчёт Устный опрос
8	Тепловые расчеты производств ЭС	4	Письменный отчёт Устный опрос
9	Технологический расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования	4	Письменный отчёт Устный опрос

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Основные этапы проектирования химических производств	5	Устный опрос
2	Основные положения автоматизированного проектирования. Проектно-сметная документация. Система единой конструкторской документации (ЕСКД)	6	Устный опрос
3	Проектирование в системе подготовки инженера-химика. Организация курсового и дипломного проектирования. Содержание разделов курсового и дипломного проектов.	10	Устный опрос
4	Выбор и разработка принципиальной технологической схемы производства ЭС.	40	Устный опрос
5	Кислотные смеси, правила их составления	10	Устный опрос
6	Расчет материальных балансов периодического производства ЭС	60	Устный опрос
7	Особенности расчета материальных балансов непрерывных производств ЭС	30	Устный опрос
8	Тепловые расчеты производств ЭС	40	Устный опрос
9	Технологический расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования	35	Устный опрос
10	Основные правила построения монтажных схем	10	
11	Выбор места строительства	4	

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>.

При чтении лекций используются материалы, представляемые в виде презентаций, с применением ресурса PowerPoint, включая анимационные режимы. Демонстрация - с помощью мультимедийного проектора, а также белой доски. В процессе обучения используются информационные материалы ведущих мировых производителей оборудования для производств малотоннажных химических продуктов.

В качестве учебных пособий для демонстрации условий применения аналитических методов на производстве может быть использован кафедральный стенд, моделирующий стадию нитрования ароматических субстратов серно-азотной нитрующей смесью, а также различные типы емкостных реакторов, моделей перемешивающих устройств, средства автоматического контроля. Используется оборудование ЦКП «Передовые методы диагностики в химии». Для демонстрации работы микрореактора используются ресурсы кафедры оптимизации химических и биотехнологических производств СПбГТИ(ТУ).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Современное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить пороговый уровень освоения предусмотренных элементов компетенций. Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта и защиты КП. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачёт предусматривает проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, и комплектуется двумя вопросами (заданиями) для проверки знаний, умений и навыков. При сдаче зачёта, студент получает билет, состоящий из 1-го вопроса (задания) из перечня вопросов по дисциплине, время подготовки студента к устному ответу – до 30 минут.

Оценка «зачтено» (пороговый уровень) ставится студенту, обнаружившему понимание учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Пример варианта билета на зачёте:

Вариант № 1

1. Проектирование мастерской нитротолуола непрерывным способом

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) печатные издания:

1. Шапошников, Г.П. Основы курсового и дипломного проектирования: учеб. Пособие / Г.П. Шапошников В.П., Перевалов В.Е., Майзлиш А.В., Борисов, Иваново. – 2010. – 200 с.
2. Генералов, М.Б. Химические реакторы производств нитропродуктов: Учебное пособие для вузов / М.Б. Генералов, под ред. проф. М.Б. Генералова. М.: «Академкнига», - 2004.- 392 с.
3. Основы проектирования химических производств / В.И. Косинцев, А.И. Михайличенко, Н.С. Крашенинникова, В.М. Миронов, В.М. Сутягин. - М.: ИКЦ «Академкнига», - 2006. – 332.
4. Нестандартизованное оборудование производств спецхимии. Каталог. – М.: ЦНИИНТИ. – 1985. – 67 с.
5. Сталл, Д., Химическая термодинамика органических соединений / Д. Сталл, Э. Вестрам, Г. Зинке – М.: Мир, 1971. – 808 с.
6. Лашинский, А.А., Основы конструирования и расчета химической аппаратуры / А.А. Лашинский, А.Р. Толчинский, Справочник. – М.: Машингиз, 1970. – 752 с.
7. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – М.: Химия, 1973. – 750 с.
8. Рашковская, Н.Б. Сушка в химической промышленности / Н.Б. Рашковская – Л.: Химия, - 1977. – 78 с.
9. Романков, П.Г. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / П.Г. Романков, К.Ф. Павлов, А.А. Носков – Л.: Химия, 1987. – 576 с.

10. Софинский И.Д. Основы промышленного строительства и санитарной техники / И.Д. Софинский. – М.: Стройиздат, 1975 – 237 с.
11. Викторов, М.М. Методы вычисления физико-химических величин и прикладные расчеты / М.М. Викторов – Л.: Химия, 1977, - 360 с.
12. Краткий справочник физико-химических величин / Под редакцией А.А. Равделя, А.М. Пономаревой.- Л.: Химия. – 1983. – 323 с.

б) электронные учебные издания

1. 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.: [б. и.], 2012. - 74 с. (ЭБ).
2. Основы проектирования химических производств: учебник /С. И. Дворецкий, Д. С. Дворецкий, Г. С. Кормильцин, А. А. Пахомов. –Москва: Издательский дом «Спектр», 2014. – 356 с. – 400 экз. –ISBN 978-5-4442-0069-8.
(<https://tstu.ru/book/elib/pdf/2014/dvorecky2.pdf>).
3. Веретенников, Е. А. Введение в химико-технологические основы производства ароматических нитросоединений : учебное пособие / Е. А. Веретенников; СПбГТИ(ТУ). Каф. Химии и технологии высокомолекулярных. соединений. – Электрон. Текстовые дан. – СПб.: [б. и.], - 2014. – 62 с. (ЭБ).

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

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы:

- проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.
Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;
Учебный план РПД и учебно-методический материал;<http://media.technolog.edu.ru>
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
<http://school-collection.edu.ru/>
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».
«Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дисциплина обеспечена необходимой литературой и учебными пособиями. При чтении лекций используются презентации, слайды рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях. Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций и видеофильмов.

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, снабженной персональными компьютерами, программным обеспечением для выполнения обработки экспериментальных данных.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- работу с интернет-источниками;
- посещение научных семинаров и конференций, проводимых в Санкт-Петербурге;
- подготовку к сдаче зачётов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, пройденный на семинарских занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в «Рабочей программе». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в «Рабочей программе» дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Все виды занятий по дисциплине преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТП СПб ГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПб ГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования. Утв. Ректором 17.05.2002;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению. Утв. Ректором 11.12.2009;

Планирование времени, необходимого для изучения 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; серьёзное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

На занятия студентов должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать мультимедийные ресурсы, а также ресурсы сети интернет.

Устный опрос проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала.

На контрольных мероприятиях студентам предлагается ответить на 3 вопроса по материалам учебной дисциплины. Оценка проставляется в зачетную книжку.

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
- информационные справочные системы Scirus.com, SciFinder, Reaxys

Для расширения знаний по теме обучения рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, www.yandex.ru, www.google.ru и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных преподавателем.

Возможна сдача электронного варианта отчетов, рефератов, литературных обзоров и др. по электронной почте, обмен информацией по социальным сетям.

10.2. Программное обеспечение.

Пакеты прикладных программ стандартного набора (MicrosoftOffice). (Microsoft Excel; Microsoft Word; Microsoft PowerPoint).

Проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

- Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»,

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

- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

- «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».

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

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

- Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники на 50 посадочных мест.

- Для проведения лабораторных занятий используется синтетический практикум, рассчитанный на 30 рабочих мест, оборудованный для проведения химических синтезов.

Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения учебного процесса.

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 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Проектирование производств энергонасыщенных соединений»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-6	Способен проводить проектирование производств получения энергонасыщенных материалов	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-6.2 Способность разработать и внедрить технологию получения энергонасыщенных соединений	Перечисляет основные методы синтеза энергонасыщенных соединений (3.6.2.1);	Правильные ответы на вопросы №6, 7,11 к зачёту	Путается в перечислении основных методов синтеза энергонасыщенных соединений	Перечисляет основные методы синтеза энергонасыщенных соединений с подсказками преподавателя	Быстро и качественно перечисляет основные методы синтеза энергонасыщенных соединений
	Определяет закономерности при проектировании безопасного технологического процесса получения энергонасыщенных соединений (У.6.2.1);	Правильные ответы на вопросы №3, 12,14,16 к зачёту	Неточно определяет закономерности при проектировании безопасного технологического процесса получения энергонасыщенных соединений	Определяет закономерности при проектировании безопасного технологического процесса получения энергонасыщенных соединений с подсказками преподавателя.	Определяет самостоятельно закономерности при проектировании безопасного технологического процесса получения энергонасыщенных соединений
	Выполняет алгоритм разработки и внедрения безопасных технологических процессов получения энергонасыщенных соединений (В.6.2.1).	Правильные ответы на вопросы №4, 5-10 к зачёту	С ошибками выполняет алгоритм разработки и внедрения безопасных технологических процессов получения энергонасыщенных соединений	Правильно, но с помощью преподавателя выполняет алгоритм разработки и внедрения безопасных технологических процессов получения энергонасыщенных соединений	Демонстрирует хорошие навыки по разработке и внедрению безопасных технологических процессов получения энергонасыщенных соединений

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1. Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

1. Виды кислот, используемых в производстве энергонасыщенных соединений (ЭС) и их основные физико-химические характеристики. Коррозионная активность кислот и конструкционные материалы, применяемые при работе с ними.

2. Конструкторская документация при проектировании производств ЭС.

3. Требования к исходным соединениям.

4. Принципы организации периодических процессов получения энергонасыщенных соединений. Построение технологических схем процесса. Значение стадии разбавления реакционной массы. Основная аппаратура. Способы разделения эмульсий и суспензий. Самотек и принудительная разгрузка аппаратов. Область применения периодических процессов.

5. Принципы организации непрерывных процессов получения энергонасыщенных соединений. Основная аппаратура и дозирующие устройства. Значение буферных реакторов. Конструкции реакционных аппаратов.

6. Содержание курсового и дипломного проектирования. Способ получения нитробензола. Основные физико-химические свойства нитробензола. Побочные продукты при производстве нитробензола. Области применения нитробензола.

7. Выбор метода получения энергонасыщенных соединений.

8. Экологические проблемы производств энергонасыщенных соединений.

9. Организация водо- и кислотооборота в производстве энергонасыщенных соединений.

10. Организация промывки и очистки энергонасыщенных соединений.

11. Денитрация отработанных кислот и концентрирование азотной кислоты.

12. Требования, предъявляемые энергонасыщенным материалам к зданиям и сооружениям в производстве энергонасыщенных материалов.

13. Компоновка технологического оборудования в производстве Компоновка технологического оборудования в производстве веществ повышенной опасности.

14. Монтажная схема производства энергонасыщенных соединений.

15. Расчет тепловых процессов в производстве ЭС.

16. Основные принципы привязки объектов к территории.

3.2. Примерные темы курсовых проектов

1. Проектирование мастерской по получению стифниновой кислоты.

2. Проектирование мастерской пикриновой кислоты из фенола.

3. Проектирование мастерской синтеза пикриновой кислоты из сульфосалициловой кислоты.

4. Проектирование мастерской нитрования бензола непрерывным способом.

5. Проектирование мастерской нитротолуола непрерывным способом

6. Проектирование мастерской по производству слабой азотной кислоты из аммиака.

7. Проектирование мастерской денитрации серной кислоты.

8. Проектирование мастерской по получению купоросного масла.

9. Проектирование мастерской очистки кислых сточных вод производства детонационных наноалмазов с получением товарных жидких комплексных азотистых удобрений.

10. Проектирование мастерской по получению инициатора полимеризации ТОН-2. Начальные стадии.

11. Проектирование мастерской по получению инициатора полимеризации ТОН-2. Конечные стадии.

12. Проектирование мастерской получения пара-моонитротолуола.
13. Проектирование производства 2,3-диметил-2,3-динитробутана
14. Проектирование производства 3,5-динитробензойной кислоты
15. Проектирование мастерской получения изомеров ДНТ 80/20
16. Проектирование мастерской очистки ТНТ
17. Проектирование периодического процесса получения нитробензола
18. Проектирование мастерской получения смеси МНТ и выделения п-изомера
19. Проектирование мастерской получения СТА-соли

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта и защиты КП.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.