

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:52:12
Уникальный программный код:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Рабочая программа дисциплины

**ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность образовательной программы

Химическая технология органических веществ

Профессиональный модуль

Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
разработчик		Профессор Масленников И.Г.

Рабочая программа дисциплины «Технология, оборудование заводов и проектирование производств биологически активных веществ» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии синтетических биологически активных веществ

Протокол от 13.01.2017 № 5

Заведующий кафедрой

В.И. Крутиков

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
Протокол от 24.01.2017 № 7

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология органических веществ»		Профессор В.И. Крутиков
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 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	6
4.3. Занятия семинарского типа.	10
4.3.1. Семинары, практические занятия.	10
4.3.2. Лабораторные занятия.	11
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	14
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	14
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Технологическое оборудование заводов и проектирование производств биологически активных веществ».....	15

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-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать: химическую технологию получения биологически активных веществ.</p> <p>Уметь: классифицировать производства по классам опасности.</p> <p>Владеть: подходом к выбору наиболее безопасного методу получения биологически активного вещества</p>
ПК-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	<p>Знать: строение вещества и свойства получаемого вещества.</p> <p>Уметь: подобрать оборудование для производства заданного вещества.</p> <p>Владеть: основами расчета выбранного оборудования</p>
ПК-23	Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	<p>Знать: основные справочники по физико-химическим свойствам веществ</p> <p>Уметь: пользоваться системой единиц.</p> <p>Владеть: методами расчетов основного и вспомогательного оборудования</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология, оборудование заводов и проектирование производств биологически активных веществ относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.01.02.05) и изучается на 4 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Процессы и аппараты химических производств», «Общая химическая технология», «Промышленная органическая химия».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Технологическое оборудование заводов и проектирование производств биологически активных веществ» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6 / 216
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	-
семинары, практические занятия	10
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КП)	2
КСР	
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	187
Форма текущего контроля (Кр)	3Кр
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	Экзамен, КП

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение	1	-	-	20	ОК-9
2.	Организация проектных работ					
3.	Разработка технологической схемы процесса и материальные расчеты	1	2	-	20	ПК-18, ПК-20
4.	Тепловые расчеты	1	2	-	29	ПК-18, ПК-20
5.	Общие сведения о равновесии фаз между газом (паром) и жидкостью для многокомпонентных систем	1	1	-	20	ПК-18, ПК-20
6.	Материальные балансы процессов испарения	1	2	-	29	ПК-18, ПК-20
7.	Материальные балансы процессов конденсации					
8.	Основы проектирования и расчет химических реакторов производств органического синтеза	1	1	-	20	ПК-18, ПК-20
9.	Многокомпонентная ректификация	1	2	-	29	ПК-18, ПК-20
10.	Основные принципы компоновки оборудования	1	2	-	20	ПК-18, ПК-20
	ИТОГО	8	12	-	187	

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Структура и объём курса, его связь с курсовым и дипломным проектированием. Этапы создания новых химических производств: теоретическая разработка процесса, лабораторные исследования, моделирование и масштабирование технологии,	1	Лекция-беседа
2			

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>проектирование, строительство, монтаж, пуск и освоение запроектированной мощности. Задачи этих этапов.</p> <p><u>Организация проектных работ.</u> Цели и задачи проектирования. Понятие о проекте. Объекты проектирования. Общая структура проектных организаций, функции их отделов. Основные виды строительства (новое строительство, расширение действующего производства, реконструкция, техническое перевооружение).</p> <p>Порядок разработки проектной документации. СНиПы о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Стадийность проектирования; одно- и двухстадийное проектирование. Объем проектных работ.</p> <p>Исходные данные на проектирование. Порядок подготовки, составления и утверждения исходных данных на проектирование. Объем исходных данных.</p> <p>Предпроектная проработка. Выбор района и точки строительства. Выбор площадки для строительства. Подготовка задания на проектирование и технико-экономическое обоснование (ТЭО) строительства объекта.</p>		
3	<p><u>Разработка технологической схемы процесса и материальные расчеты.</u> Этапы создания технологических схем химических производств. Принципиальная технологическая схема, принципы её изображения. Методики составления и расчета материальных балансов периодических и непрерывных процессов (на часовую производительность и на 1 тонну исходного сырья).</p> <p>Применение рециркуляционных процессов в органическом синтезе. Принципы разработки диаграмм материальных потоков. Создание безотходных производств и производств с замкнутым технологическим циклом.</p> <p>Примеры расчетов материальных балансов процессов с рециркуляцией.</p>	1	Лекция-беседа
4	<p><u>Тепловые расчеты.</u> Тепловые балансы периодических и непрерывных процессов. Составляющие теплового баланса, методы их расчета. Определение теплоты физических и химических превращений. Потери тепла в</p>	1	Лекция-беседа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	окружающую среду. Тепловая изоляция оборудования и её расчет. Определение количества подводимого и отводимого тепла для реакторов периодического и непрерывного действия. Определение необходимой поверхности теплообмена.		
5	<p><u>Общие сведения о равновесии фаз между газом (паром) и жидкостью для многокомпонентных систем.</u> Основные законы равновесия фаз: правило фаз Гиббса, законы Рауля, Генри и Дальтона. Закон Рауля-Дальтона и константа фазового равновесия.</p> <p>Понятие о фугитивности, методы её расчёта. Уравнение Ван-Дер-Ваальса. Фугитивность чистого компонента в газовой фазе и чистого жидкого компонента при данной температуре и давлении его насыщенного пара.</p> <p>Скрытая теплота испарения и упругости паров. Уравнения Антуана и Риделя. Расчет температуры кипения и точки росы многокомпонентных систем. Определение общего количества пара и жидкости и составов фаз, находящихся в равновесии при заданных температурах и давлении. Расчет парожидкостного равновесия.</p>	1	Лекция-беседа
6	<u>Материальные балансы процессов испарения.</u>		
7	<p>Испарение многокомпонентной жидкости при барботировании через неё инертного газа (пара). Процесс однократного испарения. Расчет температуры испарения многокомпонентной жидкости для заданного количества пара. Расчет количеств и составов образующегося пара и остаточной жидкости при заданной температуре испарения.</p> <p><u>Материальные балансы процессов конденсации.</u> Конденсация одного компонента из смеси инертных газов. Расчет степени конденсации и температуры точки росы.</p> <p>Конденсация многокомпонентных газовых смесей. Прямоточная конденсация. Расчет количеств и составов образующегося конденсата и остаточного газа. Противоточная конденсация. Приближенный метод расчета материального баланса. Последовательность расчета</p>	1	Лекция-беседа
8	<u>Основы проектирования и расчет химических реакторов производств органического синтеза.</u>	1	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>Классификация химических реакторов по различным признакам (фазности, организации процесса, способу отвода и подвода тепла, гидродинамическому режиму, конструктивным признакам).</p> <p>Жидкофазные реакторы, их конструкция, теплообменные и перемешивающие устройства. Реакторы периодического действия полного смешения. Математическая модель реакторов, определение времени реакции, объема и числа реакторов, необходимой поверхности теплообмена.</p> <p>Реакторы непрерывного действия. Математическая модель реакторов идеального вытеснения и смешения, работающих в изотермическом, адиабатическом и политермическом режимах. Определение времени реакции и объема реакторов идеального вытеснения и смешения. Коэффициент полезного действия (коэффициент эффективности) реакторов идеального смешения, методы его повышения. Методы расчета батареи (каскада) реакторов идеального смешения.</p> <p>Газожидкостные реакторы, их устройство и конструктивные особенности. Кинетика и общие закономерности газожидкостных процессов. Методы определения лимитирующей области, в которой протекает газожидкостной процесс (кинетическая или внешнEDIффузионная). Определение поверхности контакта фаз, газосодержания барботажного слоя, коэффициентов массоотдачи в газовой и жидкой фазах и массопередачи, движущей силы процесса. Методы расчета необходимого реакционного объема и числа реакторов на заданную производительность.</p> <p>Гетерогенно-каталитические реакторы, их устройство и конструктивные особенности. Основные цели и задачи проектирования. Кинетические закономерности газофазных реакций на поверхности катализаторов. Основные характеристики и параметры гетерогенных катализаторов, методы их определения и расчета. Определение влияния внешней диффузии на скорость процесса. Критерий Г.К.Борескова. Влияние внутренней</p>		

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	диффузии. Критерий Тиле. Определение границ устойчивости термического режима. Расчет необходимого реакционного объема (объема катализатора), числа реакторов и их основных размеров. Определение гидравлического сопротивления слоя катализатора.		
9	<u>Многокомпонентная ректификация.</u> Обоснование выбора типа ректификационных колонн (насадочных или тарельчатых, непрерывных или периодических). Определение числа ректификационных колонн, последовательность их соединения. Принцип С.В.Львова. Расчет материальных балансов многокомпонентной ректификации. Метод Михайловского и Хенгстебека. Определение давления в колонне, температур верха и куба колонны. Расчет величин флегмового числа. Определение минимального флегмового числа методом Андервуда и по уравнению Фенске. Реальное и оптимальное флегмовое число. Определение числа теоретических и реальных тарелок. Метод ключевых компонентов. Потарелочный метод Льюиса и Матисона.	1	-
10	<u>Основные принципы компоновки оборудования.</u> Основные требования к размещению технологического оборудования в цехе. Компоновка оборудования в закрытых зданиях. Особенности размещения оборудования для получения биологически активных веществ Варианты компоновки. Размещение оборудования на открытых площадках. Графический и объемный методы проектирования. Элементы генерального плана.	1	-

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Разработка технологической схемы процесса и материальные расчеты.	2	
4	<u>Тепловые расчеты.</u> Потери тепла в окружающую среду. Тепловая изоляция оборудования и её расчет.	2	Работа с применением пакета

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
			программ MathCad
5	Общие сведения о равновесии фаз между газом (паром) и жидкостью для многокомпонентных систем. Расчет паро-жидкостного равновесия.	1	Работа с применением пакета программ MathCad
6, 7	Материальные балансы процессов конденсации.	2	Работа с применением пакета программ MathCad
8-10	Основы проектирования и расчет химических реакторов производств органического синтеза Многокомпонентная ректификация. Основные принципы компоновки оборудования	5	Работа с применением пакета программ MathCad

4.3.2. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия по дисциплине учебным планом по дисциплине не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Рабочей программой дисциплины «Технология, оборудование заводов и проектирование производств биологически активных веществ» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 187 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- умение пользоваться обширным справочным аппаратом;
- подготовку к решению тестовых задач;
- подготовку к прохождению промежуточной аттестации.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 2	Введение Организация проектных работ	20	Устный опрос
3	Разработка технологической схемы процесса и материальные расчеты	20	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4.	Тепловые расчеты	29	Устный опрос
5.	Общие сведения о равновесии фаз между газом (паром) и жидкостью для многокомпонентных систем	20	Устный опрос
6, 7	Материальные балансы процессов испарения Материальные балансы процессов конденсации	29	Письменный опрос
8.	Основы проектирования и расчет химических реакторов производств органического синтеза	20	Устный опрос
9.	Многокомпонентная ректификация	29	Письменный опрос
10.	Основные принципы компоновки оборудования	20	Письменный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Дисциплина «Технологическое оборудование заводов и проектирование производств биологически активных веществ» имеет следующий перечень учебно-методического обеспечения дисциплины:

- презентации лекций;
- вопросы для самостоятельной подготовки студентов к экзамену;
- перечень основной и дополнительной литературы (смотри п.7).

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 сдачи экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля и защитившие курсовой проект.

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

Пример варианта билета на экзамене:

<p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные стадии проектных работ. 2. Теплоизоляционные материалы, их назначение и классификация. 3. Определение упругости паров жидкости по уравнению Антуана.
--

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

а) основная литература:

1. Масленников, И.Г. Основы проектирования производств органического синтеза: учебное пособие/ И.Г. Масленников, В.И. Крутиков, К.И. Еремин – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 132 (ЭБ)

б) дополнительная литература:

2. Основы курсового и дипломного проектирования: учебное пособие / Г. П. Шапошников [и др.]; Иван.гос. хим.-технол. ун-т; Иваново, 2010. – 200 с.

3. Основы проектирования химических производств: учеб. Для вузов / под ред. А. И. Михайличенко. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.– 332 с.

4. Масленников, И.Г. Примеры применения пакета МАТНСАД в химико-технологических расчетах: учебное пособие /И.Г. Масленников, К.И. Еремин – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2008. – 51 с.

5. Краткий справочник физико-химических величин. Изд.одиннадцатое, испр. и дополн./ под ред. А.А. Равделя и А.М.Пономаревой – М.: ООО «ТИД «Аз-book», 2009. – 240 с.

в) вспомогательная литература:

6. Перевалов, В. П. Основы проектирования и оборудование производств тонкого органического синтеза: учебник для вузов / В. П.Перевалов, Г. И. Колдобский – М.: Химия, 1997. – 288 с.

7. Рид, Р. Свойства газов и жидкостей: справочное пособие / Р.Рид, Дж.Праусниц, Т.Шервуд. Пер. с англ. под ред. Б. И.Соколова. Изд.3-е, перераб. и доп. – Л.: «Химия», 1982. – 592 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/>;

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Технологическое оборудование заводов и проектирование производств биологически активных веществ» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

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

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

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

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

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel, Power Point), MathCad 14, ISIS Draw 2.4

10.3. Информационные справочные системы.

- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 30 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал и научно-исследовательские комнаты.

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
«Технологическое оборудование заводов и проектирование производств
биологически активных веществ»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Промежуточный
ПК-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Промежуточный
ПК-23	Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	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 2	Знает организацию проектных работ.	Правильные ответы на вопросы №1-5	ПК-1
Освоение раздела 3	Знает этапы создания технологических схем химических производств. Владет методиками составления материальных	Правильные ответы на вопросы №6-10	ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	балансов периодических и непрерывных процессов.		
Освоение раздела 4	Знает методику составления тепловых балансов периодических и непрерывных процессов. Умеет оценивать потери тепла в окружающую среду. Владеет методами расчета «тепловых» характеристик веществ	Правильные ответы на вопросы №11-18	ПК-23
Освоение раздела 5	Знает основные законы равновесия фаз: правило фаз Гиббса, законы Рауля, Генри и Дальтона. Умеет рассчитывать константы фазового равновесия.	Правильные ответы на вопросы №24-26	ПК-23
Освоение раздела 6	Знает расчет материальных балансов процессов испарения. Умеет рассчитать процесс однократного испарения.	Правильные ответы на вопросы №24-25	ПК-23
Освоение раздела 7	Знает расчет процессов конденсации. Определяет степень конденсации и температуры точки росы. Умеет рассчитать прямоточную и противоточную конденсации.	Правильные ответы на вопросы №26-29	ПК-23
Освоение раздела 8	Знает расчет химических реакторов производств органического синтеза. Классифицирует химические реактора по различным признакам. Умеет сделать расчет реакторов идеального вытеснения и смешения.	Правильные ответы на вопросы №19-23	ПК-23
Освоение раздела 9	Знает методику расчета многокомпонентная ректификации. Умеет определять значение минимального флегмового числа. Рассчитывает число теоретических и реальных тарелок.	Правильные ответы на вопросы №30-32	ПК-23
Освоение раздела 10	Знает основные принципы компоновки оборудования и особенности размещения оборудования для получения биологически активных веществ.	Правильные ответы на вопросы №33	ПК-1

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

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

1. Основные виды капитального строительства (новое строительство, расширение действующего предприятия, реконструкция, техническое перевооружение).
2. Основные стадии проектных работ.
3. Состав рабочего проекта
4. Основное содержание технологического регламента.
5. Основные правила создания технологической схемы.
6. Основные расчеты при проектировании химико-технологического производства.
7. Порядок составления материальных балансов периодических и непрерывных производств (активная и пассивная схемы).
8. Составление материального баланса периодического производства.
9. Составление материального баланса непрерывного производства.
10. Рециркуляционные процессы, кинетические и термодинамические основы их применения. Коэффициент рециркуляции.
11. Тепловой баланс химико-технологического процесса, его составляющие. Цели расчета теплового баланса.
12. Расчеты тепловых эффектов реакций.
13. Расчеты теплоты физико-химических процессов.
14. Расчеты потерь тепла в окружающую среду.
15. Теплоизоляционные материалы, их назначение и классификация.
16. Расчет толщины тепловой изоляции (плоская стенка).
17. Расчет толщины тепловой изоляции (цилиндрическая стенка).
18. Определение количества подводимого (отводимого) тепла. Определение расхода теплоносителя (хладагента). Проверка достаточности поверхности теплообмена.
19. Расчет объема аппаратов периодического и непрерывного действия.
20. Определение времени, требуемого для достижения заданной степени превращения (реакции 1-го порядка).
21. Определение времени, требуемого для достижения заданной степени превращения (реакции 2-го порядка).
22. Расчет каскада реакторов идеального смешения (реакции 1-го порядка).
23. Расчет каскада реакторов идеального смешения (реакции 2-го порядка).
24. Определение упругости паров жидкости по уравнению Антуана. Упрощенный способ расчета коэффициентов А, В и С уравнения Антуана.
25. Материальный баланс куба-испарителя. Определение количества и составов жидкой и паровой фаз при известной температуре куба.
26. Определение температуры куба-испарителя по известному количеству паровой (жидкой) фазы.
27. Определение температуры начала кипения (конденсации) многокомпонентной смеси.
28. Расчет прямоточного конденсатора. Основное отличие прямоточной конденсации от противоточной.
29. Расчет противоточного конденсатора. Степень извлечения.
30. Материальный баланс многокомпонентной ректификации.
31. Определение минимального флегмового числа по уравнению Андервуда.
32. Потарелочный расчет ректификационной колонны по методу Льюиса.
33. Особенности размещения оборудования в производства биологически активных веществ.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля и защитившие курсовой проект.

Примерные темы курсовых проектов

1. Расчет теплового баланса стадии синтеза винилхлорида
2. Расчет теплового баланса стадии синтеза окиси этилена
3. Расчет теплового баланса стадии синтеза синильной кислоты
4. Расчет теплового баланса стадии синтеза фосгена
5. Расчет теплового баланса стадии синтеза этилхлорида
6. Расчет теплового баланса стадии синтеза метилурацила
7. Расчет теплового баланса стадии синтеза дихлорэтана
8. Расчет теплового баланса стадии синтеза метилхлорформиата
9. Расчет теплового баланса стадии синтеза карбоксида
10. Расчет теплового баланса стадии синтеза этилацетата
11. Расчет теплового баланса стадии синтеза леулината натрия

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 СПб

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