

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 16.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Оборудование и основы проектирования химических технологических процессов*

**Направление подготовки**

*18.03.01 Химическая технология*

**Профиль подготовки**

*Химическая технология неорганических  
веществ*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тиче- ские занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	72 / 2	16	16		1,6	0,25	33,85	38,15	Зач.
7	144 / 4	16	32		1,6	2,25	51,85	92,15	Зач. с оц.
Итого	216 / 6	32	48		3,2	2,5	85,7	130,3	

Муром, 2020 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цели преподавания дисциплины: овладение основами проектирования производств неорганических веществ, включающими знание о конструкционных материалах, применяемых для изготовления оборудования отрасли, принципах расчета и подбора оборудования, основах эксплуатации аппаратов и устройствах специфического оборудования.

Учебная дисциплина вносит важный вклад в формирование образованности выпускника, обеспечивает формирование предусмотренных образовательным стандартом знаний, умений, навыков, компетенций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих разделов при изучении дисциплин: Математика; Физика; Инженерная графика; Прикладная механика; Процессы и аппараты химической технологии; Общая химическая технология. Полученные студентами знания и умения могут быть использованы при выполнении бакалаврской работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3 Способен проектировать химико-технологические процессы	ПК-3.3 Разрабатывает проекты химико-технологических процессов и производств	знать основное оборудование и основы проектирования химических технологических процессов (ПК-3.3) уметь проектировать химические технологические процессы (ПК-3.3) владеть навыками разработки проекты химико-технологических процессов и производств (ПК-3.3)	Тест

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования	6	8	12						27	Тестирование
2	Выбор способа производства и технологической схемы	6	8	4						11,15	Тестирование
Всего за семестр		72	16	16				1,6	0,25	38,15	Зач.
3	Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов	7	8	20						5,85	Тестирование
4	Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления.	7	8	12						86,3	Тестирование
Всего за семестр		144	16	32			+	1,6	2,25	92,15	Зач. с оц.
Итого		216	32	48				3,2	2,5	130,3	

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 6

*Раздел 1. Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования*

###### Лекция 1.

Введение. Технологический процесс как основа для проектирования (2 часа).

###### Лекция 2.

Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования. Общая схема организации проектирования (2 часа).

### **Лекция 3.**

Состав исходных данных для проектирования химических объектов и оборудования для типовых технологических процессов (2 часа).

### **Лекция 4.**

Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования (2 часа).

*Раздел 2. Выбор способа производства и технологической схемы*

### **Лекция 5.**

Выбор способа производства и технологической схемы. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования (2 часа).

### **Лекция 6.**

Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании (2 часа).

### **Лекция 7.**

Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов (2 часа).

### **Лекция 8.**

Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы (2 часа).

## **Семестр 7**

*Раздел 3. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов*

### **Лекция 9.**

Химическая и электрохимическая коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы защиты от коррозии (2 часа).

### **Лекция 10.**

Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления (2 часа).

### **Лекция 11.**

Механический расчет аппаратов высокого давления. Конструирование и расчет крышек, днищ, фланцев и уплотнителей (2 часа).

### **Лекция 12.**

Гидравлический расчет реакционных и массообменных аппаратов (2 часа).

*Раздел 4. Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления.*

### **Лекция 13.**

Гидравлические расчеты оборудования неорганических веществ (2 часа).

### **Лекция 14.**

Конструкции каталитических реакторов (2 часа).

### **Лекция 15.**

Конверторы для переработки природного газа (2 часа).

### **Лекция 16.**

Трубопроводы. Оборудование для хранения, транспортировки и обработки. Аппараты для очистки (2 часа).

## **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

## **Семестр 6**

*Раздел 1. Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования*

### **Практическое занятие 1**

Экологическое и технико-экономическое обоснование проектов химических производств. Этапы проведения экологической экспертизы (2 часа).

### **Практическое занятие 2**

Основные этапы и организация проектирования химических производств. Перспективный план и технико-экономическое обоснование (2 часа).

### **Практическое занятие 3**

Выбор района размещения предприятия и площадки строительства (2 часа).

### **Практическое занятие 4**

Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Генеральный план химических предприятий (2 часа).

### **Практическое занятие 5**

Типы промышленных зданий. Одноэтажные и многоэтажные промышленные здания (2 часа).

### **Практическое занятие 6**

Вспомогательные здания и помещения химических предприятий. Склады промышленных предприятий (2 часа).

### *Раздел 2. Выбор способа производства и технологической схемы*

### **Практическое занятие 7**

Основные виды инженерных сооружений и их функциональное назначение. Специальные вопросы проектирования химических предприятий (2 часа).

### **Практическое занятие 8**

Состав исходных данных и основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов (2 часа).

### **Семестр 7**

### *Раздел 3. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов*

### **Практическое занятие 9**

Технологический процесс как основа промышленного проектирования (2 часа).

### **Практическое занятие 10**

Составление и анализ принципиальной технологической блок-схемы производства (2 часа).

### **Практическое занятие 11**

Составление блок-схем различных химико-технологических процессов (2 часа).

### **Практическое занятие 12**

Составление блок-схем различных химико-технологических процессов (2 часа).

### **Практическое занятие 13**

Разработка блок-схемы технологического процесса с учетом экологических требований (2 часа).

### **Практическое занятие 14**

Разработка технологической схемы химических производств (2 часа).

### **Практическое занятие 15**

Разработка технологической схемы производства неорганических кислот (2 часа).

### **Практическое занятие 16**

Разработка технологической схемы производства неорганических кислот (2 часа).

### **Практическое занятие 17**

Разработка технологической схемы производства щелочей (2 часа).

### **Практическое занятие 18**

Разработка технологической схемы производства щелочей (2 часа).

### *Раздел 4. Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления.*

### **Практическое занятие 19**

Разработка технологической схемы производства неорганических солей (2 часа).

### **Практическое занятие 20**

Разработка технологической схемы производства неорганических солей (2 часа).

### **Практическое занятие 21**

Тепловые расчеты основного технологического оборудования (2 часа).

### **Практическое занятие 22**

Гидравлические расчеты основного технологического оборудования (2 часа).

### **Практическое занятие 23**

Механический расчет химических аппаратов (2 часа).

### **Практическое занятие 24**

Расчет реакторных устройств основного химического синтеза (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Виды проектов.
2. Требования к проектам промышленных производств.
3. Нормативные документы для проектирования химических производств.
4. Задание на проектирование.
5. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства.
6. Этапы проектных работ.
7. Состав проектной документации.
8. Средства автоматизации проектирования.
9. Анализ и синтез технологических схем.
10. Эксергетический анализ технологических схем.
11. Термoeкономическая оптимизация технологических схем в органическом синтезе.
12. Материалы для изготовления химического оборудования.
13. Термодинамические и кинетические характеристики химических процессов, необходимые для расчета оборудования.
14. Основные блоки технологической схемы и их назначение.
15. Материальный и тепловой балансы.
16. Выбор и расчет реакторного оборудования.
17. Назначение и расчет реакторов полного смешения и полного вытеснения.
18. Назначение и расчет каскада реакторов полного смешения.
19. Выбор и расчет реакторов для процессов: газофазных; гомогенных каталитических; гетерогенных каталитических; гетерофазных.
20. Принципы оптимизации системы «реактор – разделение реакционной массы».
21. Расчет и аппаратное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: фильтрация; центрифугирование; сушка; неполное испарение и конденсация; дросселирование; экстракция; ректификация; экстрактивная перегонка; абсорбция; адсорбция.
22. Расчет и аппаратное оформление стадий приема, хранения, дозировки и транспортирования сырья.
23. Арматура и расчет трубопроводов, насосов, компрессоров.
24. Генеральный план предприятий органического синтеза.
25. Компонировка технологического оборудования предприятий органического синтеза.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования.
2. Технологический процесс как основа для проектирования.
3. Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы.
4. Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты от коррозии.
5. Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования.
6. Механический расчет аппаратов высокого давления.

7. Расчет крышек, днищ.
8. Расчет фланцев и уплотнителей.

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Оборудование и основы проектирования химических технологических процессов" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

При выполнении курсовой работы студенты приобретают необходимые навыки необходимые для дальнейшей практической работы.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : курс лекций / составители А. Г. Бабич [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 216 с. - <http://www.iprbookshop.ru/92720>
2. Крутский, Ю. Л. Оборудование и основы проектирования производств химических продуктов : учебное пособие / Ю. Л. Крутский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 110 с. - <https://www.iprbookshop.ru/126575>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : практикум / составители А. Г. Бабич [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 114 с. - <http://www.iprbookshop.ru/92721>
2. Оборудование и основы проектирования производства химических волокон : учебник / И. Н. Жмыхов, В. Э. Геллер, А. В. Акулич [и др.]. — Минск : Вышэйшая школа, 2019. — 384 с. - <https://www.iprbookshop.ru/120004>
3. Пикалов Е. С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Механические и физические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учебное пособие, 2015 - <https://dspace.vlsu.ru/handle/123456789/4205>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:  
Информационно-справочная система для анализа и решения задач инженерной химии.  
Режим доступа <http://www.chemway.ru/>  
База данных "Термические Константы Веществ". Режим доступа  
<http://www.chem.msu.su/>  
Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://www.windows.edu.ru/>  
Программное обеспечение:  
LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)  
[e.lib.vlsu.ru:80](http://e.lib.vlsu.ru:80)  
[chemway.ru](http://chemway.ru)  
[chem.msu.su](http://chem.msu.su)  
[windows.edu.ru](http://windows.edu.ru)  
[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория  
проектор SANYO PDG - DSU 20; ноутбук HP.

Лаборатория общей и неорганической химии  
Вытяжные шкафы «Ламинар»; комплекс для анализа тяжелых металлов; химический мультиметр с набором ионоселективных электродов; печь сушильная; весы аналитические ВЛТ-1; весы лабораторные ВЛТэ-150; весы лабораторные ВЛТэ-150; вискозиметр стеклянный; реохорд; специальная химическая посуда; водяная и песчаная баня; электроплитки; штативы химические с держателями; секундомеры; ионметр Микон-2; рН-метр ИПЛ-311.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой химических технологических процессов. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных

средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*18.03.01 Химическая технология* и профилю подготовки *Химическая технология  
неорганических веществ*  
Рабочую программу составил к.х.н. *Ермолаева В.А.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 14 от 05.06.2020 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_*Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 16.06.2020 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_*Соловьев Л.П.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Оборудование и основы проектирования химических технологических процессов

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

1. Совокупность химических, механических, физических и физико-химических процессов, связанных друг с другом и проводимых в определенной последовательности в целях получения из сырья готовой продукции называют.....

- А) химико-технологическим процессом;
- Б) физико-механическим процессом;
- В) массообменным процессом;
- Г) химическим воздействием.

2. Для восстановления активности катализатора, его:

- А) конденсируют;
- Б) регенерируют;
- В) компримируют;
- Г) дегидрируют

3. Расщепление нефтепродуктов под действием высоких температур 480 – 850 °C

- А) пиролиз;
- Б) термический крекинг;
- В) каталитический крекинг;
- Г) гидрокрекинг

4. Экстрактивная дистилляция осуществляется с помощью:

- А) жидкого поглотителя;
- Б) избирательного растворителя;
- В) твердого поглотителя;

5. Центральная газодиффузионная установка включает в себя колонны

- А) экстракционные;
- Б) ректификационные;
- В) абсорбционные;

6. Подвод реагента А к поверхности твердой частицы через слой газа, обедненный этим компонентом называется...

- А) внешняя диффузия;
- Б) внутренняя диффузия;
- В) химическая реакция.

7. Отношение количества полученного целевого продукта к теоретически возможному его количеству при заданной степени превращения исходного реагента называется.....

- А) селективностью;
- Б) выходом на пропущенное сырье;
- В) активностью катализатора;

8. Скорость химической реакции велика и превышает скорость диффузии, тогда для увеличения производительности и интенсификации процесса нужно стремиться к устранению тормозящего влияния диффузии. Этот случай соответствует...

- А) гетерогенному процессу протекающему в кинетической области ;
- Б) гетерогенному процессу протекающему в диффузионной области;
- В) гомогенному процессу

9. Совокупность параметров, обеспечивающих устойчивое и максимально эффективное проведение ХТП называется.....

- А) химико-технологическим процессом;
- Б) механическим процессом;
- В) технологическим режимом;
- Г) химическим воздействием.

10. Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции

- А) конверсию;
- Б) селективность;
- В) выход продукта;
- Г) активность катализатора

11. Что такое плотность жидкости ?

- а)  $\rho = V$
- в)  $\rho =$
- б)  $\rho = V$
- г)  $\rho = M$

12. Как понимаете абсолютное давление ?

а) давление выше атмосферного б) давление атмосферное плюс губыточное в) давление атмосферное г) давление вакуума

13. Что такое производительность насоса?

1. Объем жидкости, всасываемой насосом в единицу времени.

2. Масса жидкости, поданной насосом в напорную емкость.

3. Объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени.

4. Сумма объемов жидкости, подаваемой в напорную емкость и теряемой через сальник насоса и неплотности в соединениях трубопроводов.

14. Зависит ли высота всасывания от потерь напора во всасывающем трубопроводе?

1. Увеличивается с возрастанием потерь напора.

2. Не зависит.

3. Зависит только от потерь напора на трение.

15. Что такое тепловое излучение ?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.

2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.

3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.

16. Что такое конвективный перенос тепла ?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.

2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.

3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.

4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

17. Что такое тепловые процессы ?

1. Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную температуру.

2. Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому.

3. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц.

4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.

18. Что является движущей силой тепловых процессов ?

1. Разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого,  $\Delta P = P_1 - P_2$

2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого,  $\Delta t = t_1 - t_2$

19. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопередачи,  $K$  ?

1. увеличение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.

2. Уменьшение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.

3. Увеличение средней разности температур.

20. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи ?

1. Уменьшение скорости потока среды.

2. Увеличение скорости потока среды.

3. Увеличение давления в системе.

4. Увеличение температуры в системе.

21. Какие используются системы для полной конденсации пара в теплообменных аппаратах.

1. Конденсатоотводчики.

2. Барометрические конденсаторы.

3. Дроссели.

22. Что такое выпаривание ?

1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.

2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.

23. При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания ?

1. При атмосферном давлении.

2. Под давлением выше атмосферного.

3. При вакууме.

24. Функции барометрических конденсаторов ?

1. Конденсации паров

2. Создания вакуума в системе

3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов

25. Что такое адсорбционный процесс?

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;

2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;

3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

26. Что такое экстракционный процесс?

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;

2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами;

3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

27. В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?

1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;

2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.

28. Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье являются благоприятными для сорбции?

1. Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах;

2. Повышение при эндотермических процессах;

3. Понижение температуры сорбции при экзотермических, повышение температуры сорбции при эндотермических процессах.

29. Чем обусловлена физическая адсорбция ?

1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-Дер-Ваальса;

2. Сопровождается химическим взаимодействием;

3.Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.

30. Что такое процесс ректификации ?

1.Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсации;

2.Однократное частичное испарение разделяемое смеси с последующей конденсации образующихся паров;

3.Разделение бинарных смесей за счет подвода тепла;

4.Получение чистых однородных жидкостей.

### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	6 семестр 2 практических занятия, 7 семестр 5 практических занятий	6 семестр 15, 7 семестр 20
Рейтинг-контроль 2	6 семестр 3 практических занятия, 7 семестр 5 практических занятий	6 семестр 20, 7 семестр 20
Рейтинг-контроль 3	6 семестр 3 практических занятия, 7 семестр 6 практических занятий	6 семестр 25, 7 семестр 20
Посещение занятий студентом		6 семестр 15, 7 семестр 15
Дополнительные баллы (бонусы)		6 семестр 5, 7 семестр 5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		6 семестр 20, 7 семестр 20

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

ПК-3

Блок 1 (знать)

- Каким термином определено долговременное управление качеством и организацией работ по контролю на предприятии соответствие государственным стандартам выпускаемой продукции?

1. управление качеством
2. всеобщее управление качеством
3. сертификация
4. стандартизация
5. метрология

- Каким термином обозначают взаимосвязь между зависимыми и независимыми переменными, выраженными в виде таблицы, текста, графика?

1. свойство
2. принцип
3. закон
4. характеристика
5. потребность

- Каким термином принято обозначать результат деятельности или процессов внутренней деятельности предприятий?

1. услуга

2. объект
3. продукция
4. деньги
5. система

- Что означает совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством?

1. система качества
2. уровень качества
3. относительное качество
4. характеристика
5. процесс

- На какой стадии формируется качество продукции?

1. заключения контракта на поставку
2. изготовления
3. сборки
4. контроля качества
5. проектирования

- С чьих позиций рассматривалось качество продукции в условиях командно-административной экономики?

1. потребителя
2. руководства предприятия
3. вышестоящего органа управления
4. министерства
5. Госстандарта РФ

- Как называется наука о способах измерения и количественной оценке качества продукции и услуг?

1. механика
2. логика
3. квалиметрия
4. маркетинг
5. электроника

- Чему способствует повышение качества производимой отечественными товаропроизводителями продукции?

1. росту импорта товаров
2. снижению конкурентоспособности
3. увеличению золотого запаса
4. росту экспортных возможностей
5. эффективному использованию природных ресурсов

- С чем сравниваются в процессе проверки качества производимой продукции изделия?

1. аналогичной продукцией других предприятий
2. проектными данными
3. стандартами предприятия
4. контрольным образцом
5. эталоном (стандартом)

- Сколько международных стандартов серии 9000 X по системам качества были разработаны и утверждены в 1987 г. Техническим комитетом Международной организации по стандартизации?

1. два;
2. три;
3. четыре;
4. пять;
5. шесть.

- Сколько этапов жизненного цикла продукции предусматривает стандарт ИСО?

1. 10;
2. 12;
3. 13;
4. 14.

- Принятие решений в управлении качеством продукции на предприятии базируется на контроле, учете и:

1. анализе;
2. планировании;
3. прогнозировании;
4. маркетинге;
5. проектировании.

- Сколько основополагающих условий сформулированы в современном менеджменте качества?

1. пять
2. семь
3. десять
4. двенадцать

- С производства какого вида товара следует начинать освоение производства?

1. технологичного;
2. дорогого;
3. менее трудоемкого;
4. пользующегося спросом;
5. на который разработана техническая документация.

- На основании какого документа осуществлялось получение потребителем информации о качестве товара?

1. паспорта;
2. рекламации
3. спецификации;
4. чертежа;
5. гарантии изготовителя.

## Блок 2 (уметь)

- Назовите пример встречного (снизу вверх) вертикального управления качеством продукции:

1. система бездефектного труда;
2. научная организация работ по повышению моторесурса двигателей;
3. кружки качества;
4. комплексная система управления качеством;
5. бездефектное изготовление продукции.

- Кто является координирующим федеральным органом исполнительной власти в таких сферах деятельности, как стандартизация, сертификация, метрология?

1. Госкомитет по науке и технике;
2. Минэкономики РФ;
3. Министерство труда и социальных вопросов РФ;
4. Госстрой РФ;
5. Госстандарт РФ.

- Какие методы управления являются научной основой современного технического контроля?

1. Дельфи;
2. балансовый;
3. математико-статистические;
4. комплексного анализа;
5. прогнозирования.

- Какой подход к оптимизации процессов обеспечивает статистическое регулирование процессов?

1. случайный
2. индивидуальный;
3. комплексный;
4. систематический;
5. постоянный.

- Сколько этапов исторически возникало при оценке качества продукции?

1. два;
2. три;
3. четыре;
4. пять;
5. шесть.

- Что является первым этапом оценки качества продукции?

1. определение номенклатуры аттестуемой продукции;
2. приобретение необходимой для контроля качества аппаратуры;
3. выбор номенклатуры показателей качества;
4. обучение персонала отдела технического контроля;
5. составление плана проверок.

- Какой метод контроля качества продукции на предприятиях являлся основным

1. сплошной;
2. выборочный;
3. отсутствие контроля;
4. самоконтроль;
5. бригадный.

- Что являлось основным критерием применения комплексной системы управления качеством продукции:

1. соответствие качества продукции высшим достижениям науки и техники;
2. соответствие качества результата труда установленным требованиям;
3. соответствие достигнутого уровня моторесурса запланированному значению;
4. соответствие качества первых промышленных изделий установленным требованиям;
5. соответствие мировым стандартам качества.

- Какое подразделение на предприятии координирует планирование мероприятий в области качества?

1. плановый отдел;
2. технический отдел;
3. технологический отдел;
4. конструкторский отдел;
5. отдел обеспечения качества.

- Кто на предприятии отвечает за практическое использование системы управления качеством продукции?

1. главный инженер;
2. директор;
3. зам. директора по качеству;
4. начальник отдела технического контроля;
5. начальник технического отдела.

- В каком плане принципиально важным для системы ИСО 9000-1у94 является вновь введенное положение о том, что вся работа, выполняемая организацией, рассматривается как совокупность взаимосвязанных процессов?

1. методологическом
2. техническом
3. идеологическом

- 4. технологическом
- 5. экономическом.
- Какое количество компаний в мире имеет сертифицированные системы качества?
  - 1. 20 000
  - 2. 30 000
  - 3. 40 000
  - 4. 50 000
  - 5. 70 000
- На повышение каких результатов деятельности предприятий направлено улучшение качества производимой продукции?
  - 1. технических
  - 2. технологических
  - 3. экономических
  - 4. общих
  - 5. конструкторских
- Как называются договоры, заключаемые Российской Федерацией на правительственном уровне?
  - 1. государственные;
  - 2. международные;
  - 3. министерские;
  - 4. межрегиональные ;
  - 5. отраслевые.
- Что влияет, в первую очередь, на процесс внедрения всеобщего управления качеством?
  - 1. общественное мнение;
  - 2. состояние экономики;
  - 3. рыночные отношения;
  - 4. законодательство страны;
  - 5. желание руководителей предприятий.
- Какие методы используются для анализа и регулирования процессов на всех стадиях жизненного цикла продукции?
  - 1. Статистические;
  - 2. аналитические;
  - логические;
  - 3. планирования;
  - 4. инженерно-математические.
- К каким методам относятся методы оценки качества продукции?
  - 1. стимулирования;
  - 2. контроля;
  - 3. мотивации;
  - 4. самоконтроля;
  - 5. статистическим.
- Какая система организации взаимоотношений способствует улучшению работы предприятия за счет грамотного руководства и сознательного поведения каждого работника фирмы?
  - 1. контролирующая;
  - 2. демократическая;
  - 3. корпоративная культура;
  - 4. научная;
  - 5. технологическая.
- Что является необходимым условием перехода на предприятии к самоконтролю продукции?
  - 1. переподготовка персонала;

2. изменение технологического режима;
3. повышение качества технической документации;
4. стимулирование руководства предприятия;
5. разработка системы поощрения рабочих.

- Какие методы управления качеством продукции признаны важным условием повышения рентабельности продукции?

1. самоконтроля;
2. статистические;
3. экономико-математические;
4. социальные;
5. технические.

### Блок 3 (владеть)

- Сколько используется известных методов (инструментов) качества на предприятии?

1. 5;
2. 6;
3. 7;
4. 8;
5. 9.

- Какие данные используются при построении гистограммы?

1. бухгалтерского учета;
2. аналитические;
3. обобщенные;
4. измеряемые;
5. совокупные.

- Какой метод оценки качества продукции применяется, когда требуется установить, сколько колебаний в процессе вызывается случайными изменениями?

1. контрольная карта;
2. временные ряды;
3. диаграмма Парето;
4. гистограмма;
5. диаграмма рассеяния.

- Какой анализ позволяют проводить контрольные карты?

1. экономической эффективности;
2. технической целесообразности;
3. спроса на производимую продукцию;
4. возможностей процесса;
5. причин брака.

- Сколько видов контрольных карт применяется для характеристики качественных признаков продукции?

1. два;
2. три;
3. четыре;
4. пять;
5. шесть.

- Какой метод оценки качества продукции применяется, когда требуется определить, что происходит с одной из переменных величин, если другая переменная изменяется?

1. контрольная карта;
2. временные ряды;
3. диаграмма Парето;
4. гистограмма;
5. диаграмма рассеяния.

- Какой термин обозначает проверку соответствия объекта контроля установленным техническим требованиям?
  1. организация контроля; технический контроль; контроль на соответствие ГОСТу;
  2. оценка качества продукции;
  3. документальный контроль.
- На что направлены, в первую очередь, усилия ведущих фирм мира в области контроля качества продукции?
  1. совершенствование методов контроля;
  2. разработку эффективной системы поощрения работников за снижение брака;
  3. предупреждение брака;
  4. изменения методов наказания за допущенный брак;
  5. совершенствование технологического режима.
- Целью какого метода контроля является исключение случайных изменений качества продукции?
  1. гносеологического;
  2. аналитического;
  3. статистического;
  4. математического анализа;
  5. социального.
- В каком виде планов статистического контроля партии продукции количество шагов контроля заранее задается?
  1. одноступенчатом;
  2. двухступенчатом;
  3. многоступенчатом;
  4. последовательном;
  5. дискретном.
- Что является вероятностным показателем плана статистического контроля?
  1. оперативная характеристика;
  2. уровень качества продукции;
  3. объем производства;
  4. коэффициент использования производственных мощностей;
  5. производительность труда.
- Какой вид имеет оперативная характеристика для планов выборочного контроля?
  1. ломаной линии;
  2. прямой линии;
  3. столбика;
  4. плавной кривой;
  5. прерывистой линии.
- Какая процедура контроля продолжается до тех пор, пока в выборке не появится дефектный экземпляр?
  1. сплошная;
  2. дискретная;
  3. технологически необходимая;
  4. опытно-статистическая;
  5. с ослабленным режимом.
- Как называются контрольные карты, которые используются при принятии решений о режиме контроля качества продукции?
  1. регистрационные;
  2. кумулятивные;
  3. дубль-карты;
  4. простые,

5. сложные.

- С какого документа о проверке качества продукции начинается превращение мнений и предположений в факты?

1. гистограмма;
2. диаграмма рассеяния;
3. контрольная карта;
4. контрольный листок;
5. диаграмма Парето.

- Какой метод контроля качества используется, когда требуется представить относительную важность всех проблем с целью выявления отправной точки для решения проблем?

1. гистограмма;
2. диаграмма рассеяния;
3. контрольная карта;
4. контрольный листок;
5. диаграмма Парето.

- Как называется нормативно-технический документ, устанавливающий основные требования к качеству продукции?

1. технические условия;
2. стандарт;
3. регламент;
4. норматив;
5. эталон.

- Как называется состояние изделия, при котором оно в данный момент времени соответствует всем требованиям, установленным в отношении основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций?

1. исправность;
2. отказ;
3. безотказность;
4. работоспособность;
5. ремонтпригодность.

- Какой исполнительный орган формирует и реализует государственную политику в области стандартизации, осуществляет государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов?

1. Министерство экономики РФ;
2. Министерство труда и социальных вопросов;
3. Госстандарт РФ;
4. Правительство РФ;
5. Госстрой РФ.

- К какому виду документов относятся стандарты отраслей:

1. рекомендательным;
2. действующим на уровне предприятий;
3. обязательным;
4. международным
5. нормативным.

- Какими объектами являются стандарты предприятий и стандарты научно-технических обществ?

1. государственными;
2. отраслевыми;
3. региональными;
4. авторского права;
5. предприятий.

- С какого времени вводятся в действие государственные стандарты, принятые Госстроем РФ?

1. после их опубликования;
  2. после их государственной регистрации в Госстандарте РФ;
  3. после их принятия Госдумой;
  4. после утверждения Советом Федерации;
  5. через месяц после принятия Госдумой.
- За соблюдением каких требований государственных стандартов осуществляется государственный контроль?
1. всех;
  2. имеющихся в ГОСТе;
  3. обеспечивающих безопасность продукции, работ и услуг;
  4. по усмотрению контролирующего органа;
  5. международных стандартов.
- На какой орган исполнительной власти возложен контроль за соблюдением требований по безопасности товаров в розничной сети?
1. Госторгинспекция;
  2. Территориальный орган Госстандарта РФ;
  3. Министерство сельского хозяйства РФ;
  4. Министерство труда и социальных вопросов;
  5. Министерство обороны.
- Из какого источника осуществляется финансирование работ по государственной стандартизации?
1. местного бюджета;
  2. федерального бюджета;
  3. регионального бюджета;
  4. отчислений предприятий;
  5. международных финансовых фондов.
- Какой процесс был значительно ускорен в результате стандартизации телефонных, факсовых и компьютерных сетей:
1. создание единых тарифов;
  2. разработаны Технические условия на использование средств связи в разных странах мира;
  3. международный обмен информацией;
  4. поставка комплектующих изделий;
  5. сокращены расходы на техническое обслуживание.
- Сколько международных организаций занимаются вопросами стандартизации?
1. 200;
  2. 250;
  3. 300;
  4. 350;
  5. свыше 400.;
- Кто является высшим органом ИСО?
1. Совет учредителей;
  2. Генеральная Ассамблея;
  3. Центральный секретариат;
  4. Генеральный директор;
  5. Президент.
- Что является первым и последним этапом системы качества?
1. маркетинг;
  2. контроль;
  3. проектирование;
  4. квалификация персонала;
  5. организация работы служб технического контроля.
- Что является необходимым инструментом, гарантирующим соответствие качества продукции требованиям нормативно-технической документации?

1. стандартизация;
2. сертификация;
3. метрология;
4. идентификация;
5. менеджмент.

- Какой документ подтверждает соответствие продукции всем минимальным требованиям, установленным национальным законодательством?

1. паспорт продукции;
2. гарантийный талон;
3. сертификат соответствия;
4. проект;
5. аттестат качества.

- Сколько схем сертификации третьей стороной определены Международной организацией сертификации?

1. 5;
2. 6;
3. 7;
4. 8;
5. 9.

- Кто осуществляет испытания образцов продукции?

1. предприятие-изготовитель;
2. покупатель;
3. третья сторона;
4. Госстандарт РФ;
5. испытательные лаборатории.

- Как называется процесс официального признания того, что органы по сертификации продукции и испытательные лаборатории имеют право проводить работы по сертификации?

1. аттестация;
2. аккредитация;
3. приватизация;
4. стандартизация;
5. нормализация.

- Кто определен в качестве национального органа по сертификации в Российской Федерации?

1. Министерство экономики РФ;
2. Госстрой РФ;
3. Министерство высшего и специального образования;
4. Госстандарт РФ;
5. Министерство труда и социальных вопросов.

- По чьей инициативе проводится добровольная система сертификации?

1. производителя;
2. покупателя;
3. третьей стороны;
4. Госстандарта РФ;
5. министерства или объединения.

- Какой закон РФ был первым законодательным актом, вводящим в стране обязательную сертификацию?

1. О сертификации биржевых товаров;
2. О защите прав потребителей;
3. Об ответственности за продукцию;
4. О сертификации продукции;
5. О введении Государственного стандарта серии 9000.

- продукции?
- В течение какого срока хранятся образцы проведенной сертификации?
    1. 1 год;
    2. 2 года;
    3. 3 года;
    4. 4 года;
    5. срока действия сертификата.
  - Знак соответствия каждой единицы сертифицированной продукции наносится?
    1. по желанию производителя;
    2. по требованию покупателя;
    3. на несъемную часть;
    4. на тару;
    5. на упаковку.
  - Что должно быть предусмотрено в контрактах на поставку товаров в Россию?
    1. срок поставки;
    2. наличие проектной документации;
    3. калькуляция по себестоимости продукции;
    4. наличие сертификата и знака соответствия;
    5. обязательство о возмещении убытков производителю в случае поставки некачественной продукции;
  - Кто представляет заявку на проведение сертификации системы качества?
    1. предприятие-изготовитель;
    2. дистрибьютор;
    3. покупатель;
    4. орган Госстандарта;
    5. местный орган власти.
  - Кто является объектом аккредитации производимой производителями продукции?
    1. предприятия-изготовители;
    2. измерительные лаборатории;
    3. гарантийные мастерские;
    4. органы Госстандарта РФ;
    5. контролирующие органы местной власти.
  - Какая служба создана в России для выполнения работ по обеспечению единства измерений и для осуществления метрологического контроля и надзора?
    7. сертификации;
    8. стандартизации;
    - метрологическая;
    9. идентификации;
    10. контроля качества.
  - На основании какого процесса устанавливается право организаций заниматься изготовлением, ремонтом, продажей и прокатом средств измерений, относящихся к сфере распространения государственного метрологического надзора?
    1. аттестация;
    2. лицензирование;
    3. аккредитация;
    4. идентификация;
    5. контроль качества.
  - На какой территории действительна лицензия?
    1. населенного пункта, где расположена организация;
    2. города;
    3. области;
    4. края, автономной республики;
    5. всей территории РФ.

- На какие средства измерений распространяются испытания, и утверждение типа средств измерений?

1. включенные в государственный реестр;
2. применяемые в сфере государственного метрологического контроля;
3. используемые при поверке на предприятиях;
4. предусмотренные законом по организации метрологической службы;
5. имеющиеся на территории РФ.

- Что такое конвективный перенос тепла ?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.

2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.

3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.

4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

- Что такое тепловые процессы ?

1. Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную температуру.

2. Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому.

3. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц.

4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.

- Что является движущей силой тепловых процессов ?

1. Разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого,  $\Delta P = P_1 - P_2$

2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого,  $\Delta t = t_1 - t_2$

- Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопередачи,  $K$  ?

1. увеличение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.

2. Уменьшение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.

3. Увеличение средней разности температур.

- Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи ?

1. Уменьшение скорости потока среды.

2. Увеличение скорости потока среды.

3. Увеличение давления в системе.

4. Увеличение температуры в системе.

- Какие используются системы для полной конденсации пара в теплообменных аппаратах.

1. Конденсатоотводчики.

2. Барометрические конденсаторы.

3. Дроссели.

- Что такое выпаривание ?

1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.

2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.

- При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания ?

1. При атмосферном давлении.
2. Под давлением выше атмосферного.
3. При вакууме.

- Функции барометрических конденсаторов ?

1. Конденсации паров
2. Создания вакуума в системе
3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов

- Что такое адсорбционный процесс?

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

- Что такое экстракционный процесс?

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами;
3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

- В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?

1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;
2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.

- Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье являются благоприятными для сорбции?

1. Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах;
2. Повышение при эндотермических процессах;
3. Понижение температуры сорбции при экзотермических, повышение температуры сорбции при эндотермических процессах.

- Чем обусловлена физическая адсорбция ?

1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-Дер-Ваальса;
2. Сопровождается химическим взаимодействием;
3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.

- Что такое процесс ректификации ?

1. Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсацией;
2. Однократное частичное испарение разделяемой смеси с последующей конденсацией образующихся паров;
3. Разделение бинарных смесей за счет подвода тепла;
4. Получение чистых однородных жидкостей.

- Совокупность химических, механических, физических и физико-химических процессов, связанных друг с другом и проводимых в определенной последовательности в целях получения из сырья готовой продукции называют.....

- А) химико- технологическим процессом;
- Б) физико-механическим процессом;
- В) массообменным процессом;
- Г) химическим воздействием.

- Для восстановления активности катализатора, его:

- А) конденсируют;
- Б) регенерируют;
- В) компримируют;
- Г) дегидрируют

- Расщепление нефтепродуктов под действием высоких температур 480 – 850 0С

- А) пиролиз;
- Б) термический крекинг;
- В) каталитический крекинг;
- Г) гидрокрекинг

- Экстрактивная дистилляция осуществляется с помощью:

- А) жидкого поглотителя;
- Б) избирательного растворителя;
- В) твёрдого поглотителя;

- Центральная газодиффузионная установка включает в себя колонны

- А) экстракционные;
- Б) ректификационные;
- В) абсорбционные;

- Подвод реагента А к поверхности твердой частицы через слой газа, обедненный этим компонентом называется...

- А) внешняя диффузия;
- Б) внутренняя диффузия;
- В) химическая реакция.

- Отношение количества полученного целевого продукта к теоретически возможному его количеству при заданной степени превращения исходного реагента называется.....

- А) селективностью;
- Б) выходом на пропущенное сырье;
- В) активностью катализатора;

- Скорость химической реакции велика и превышает скорость диффузии, тогда для увеличения производительности и интенсификации процесса нужно стремиться к устранению тормозящего влияния диффузии. Этот случай соответствует...

- А) гетерогенному процессу протекающему в кинетической области ;
- Б) гетерогенному процессу протекающему в диффузионной области;
- В) гомогенному процессу

- Совокупность параметров, обеспечивающих устойчивое и максимально эффективное проведение ХТП называется.....

- А) химико- технологическим процессом;
- Б) механическим процессом;
- В) технологическим режимом;
- Г) химическим воздействием.

- Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции

- А) конверсию;
- Б) селективность;
- В) выход продукта;
- Г) активность катализатора

- Как понимаете абсолютное давление ?

а) давление выше атмосферного б) давление атмосферное плюс губыточное в) давление атмосферное г) давление вакуума

- Что такое производительность насоса?

- 1. Объем жидкости, всасываемой насосом в единицу времени.
- 2. Масса жидкости, поданной насосом в напорную емкость.
- 3. Объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени.
- 4. Сумма объемов жидкости, подаваемой в напорную емкость и теряемой через сальник насоса и неплотности в соединениях трубопроводов.

- Зависит ли высота всасывания от потерь напора во всасывающем трубопроводе?

- 1. Увеличивается с возрастанием потерь напора.
- 2. Не зависит.
- 3. Зависит только от потерь напора на трение.

- Перепад давлений, определенный по показаниям манометра и вакуумметра, установленных на насосе, составляет  $2 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ . Определить производительность насоса, если полезная мощность, сообщаемая жидкости, равна 2 кВт.

- 1. 0,01 м<sup>3</sup>/сек.
- 2. 0,05 м<sup>3</sup>/сек.
- 3. 0,1 м<sup>3</sup>/сек.
- 4. Приведенные ответы ошибочны.

- Что такое выпаривание ?

- 1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.
- 2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.

- При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания ?

- 1. При атмосферном давлении.
- 2. Под давлением выше атмосферного.
- 3. При вакууме.

- Функции барометрических конденсаторов ?

- 1. Конденсации паров
- 2. Создания вакуума в системе
- 3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов

- Что такое адсорбционный процесс?

- 1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
- 2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;

3.Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

- Что такое экстракционный процесс?

1.Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;

2.Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами;

3.Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

- В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?

1.В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;

2.В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.

- Совокупность химических, механических, физических и физико-химических процессов, связанных друг с другом и проводимых в определенной последовательности в целях получения из сырья готовой продукции называют.....

А) химико- технологическим процессом;

Б) физико-механическим процессом;

В) массообменным процессом;

Г) химическим воздействием.

- Для восстановления активности катализатора, его:

А) конденсируют;

Б) регенерируют;

В) компримируют;

Г) дегидрируют

- Расщепление нефтепродуктов под действием высоких температур 480 – 850 0С

А) пиролиз;

Б) термический крекинг;

В) каталитический крекинг;

Г) гидрокрекинг

- Экстрактивная дистилляция осуществляется с помощью:

А) жидкого поглотителя;

Б) избирательного растворителя;

В) твёрдого поглотителя;

- Центральная газодиффузионная установка включает в себя колонны

А) экстракционные;

Б) ректификационные;

В) абсорбционные;

- Подвод реагента А к поверхности твердой частицы через слой газа, обедненный этим компонентом называется...

А) внешняя диффузия;

Б) внутренняя диффузия;

В) химическая реакция.

- Отношение количества полученного целевого продукта к теоретически возможному его количеству при заданной степени превращения исходного реагента называется.....

- А) селективностью;
- Б) выходом на пропущенное сырье;
- В) активностью катализатора;

- Скорость химической реакции велика и превышает скорость диффузии, тогда для увеличения производительности и интенсификации процесса нужно стремиться к устранению тормозящего влияния диффузии. Этот случай соответствует...

- А) гетерогенному процессу протекающему в кинетической области ;
- Б) гетерогенному процессу протекающему в диффузионной области;
- В) гомогенному процессу

- Совокупность параметров, обеспечивающих устойчивое и максимально эффективное проведение ХТП называется.....

- А) химико- технологическим процессом;
- Б) механическим процессом;
- В) технологическим режимом;
- Г) химическим воздействием.

- Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции

- А) конверсию;
- Б) селективность;
- В) выход продукта;
- Г) активность катализатора

- Как понимаете абсолютное давление ?

а) давление выше атмосферного б) давление атмосферное плюс гудыточное в) давление атмосферное г) давление вакуума

- Что такое производительность насоса?

- 1.Объем жидкости, всасываемой насосом в единицу времени.
- 2.Масса жидкости, поданной насосом в напорную емкость.
- 3.Объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени.
- 4.Сумма объемов жидкости, подаваемой в напорную емкость и теряемой через сальник насоса и неплотности в соединениях трубопроводов.

- Зависит ли высота всасывания от потерь напора во всасывающем трубопроводе?

- 1.Увеличивается с возрастанием потерь напора.
- 2.Не зависит.
- 3.Зависит только от потерь напора на трение.

- Что такое тепловое излучение ?

- 1.Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
- 2.Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
- 3.Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.

## Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

В 6-7 семестрах на основе контрольных вопросов к практическим занятиям формируются индивидуальные задания для каждого студента. В результате выявляется процент правильных ответов. На основе качества выполнения курсовой работы, владения темой и процента правильных ответов на вопросы при защите курсовой работы определяется оценка за выполнение курсовой работы. Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется с учетом процента правильных ответов на контрольные вопросы к практическим занятиям и результатом выполнения курсовой работы. На основе типовых контрольных вопросов формируется тематика вопросов для проведения диф.зачета и с учетом качества ответов на вопросы преподавателя и семестрового рейтинга определяется итоговая оценка по дисциплине.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Скорость разогрева реактора при пуске необходимо поддерживать в установленных пределах для предотвращения

- возникновения температурных деформаций
- коррозии
- роста давления
- перегрева сырья

Для предотвращения разгерметизации аппаратов, предназначенных для проведения процессов хлорирования, их следует изготавливать из материалов, стойких, в первую очередь

- к воздействию низких температур
- к воздействию высоких давлений
- к коррозии
- к воздействию высоких температур

Экстрактивная дистилляция осуществляется с помощью:

- избирательного растворителя
- жидкого поглотителя
- твёрдого поглотителя
- воздействия газов

При эксплуатации поршневых насосов обслуживающий персонал должен регулярно «прослушивать» работу...

Превышение допустимых пределов скорости хлорирования может привести к ...

Неточная центровка, ненадежное крепление деталей, отсутствие смазки, уплотняющей и охлаждающей жидкости и т.д. приводят к ... центробежных насосов

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=190>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.