МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.03 «Основы проектирования химико-технологических процессов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология органических веществ
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Химико-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.В.01.03 «Основы проектирования химико-технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук	И.Л Глазко
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	Е.Л. Красных, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Б. Соколов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 12
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен осуществлять научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу, работы по внедрению прогрессивных экономически обоснованных ресурсо-, энергосберегающих технологических процессов и режимов производства выпускаемой организацией продукции, обеспечивающих повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения производства	ПК-3.2 Знает основы технологии производства химической продукции	Знать Знает основы технологии проектирования производств химической продукции
		ПК-3.3 Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению научно-технической и конструкторской документации	Знать Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению проектной документации.
		ПК-3.4 Умеет планировать мероприятия по совершенствованию действующих и освоению новых тех-нологических процессов	Уметь Умеет планировать мероприятия по совершенствованию действующих и проектированию новых технологических процессов

	ПК-4 Способен совершенствовать технологии производства продукции, испытывать новые виды техники и технологии в производстве продукции, осваивать прогрессивные технологические процессы, предлагать и внедрять рационализаторские предложения и изобретения	ПК-4.4 Умеет планировать технологические этапы развития проектов производства новой продукции	Уметь Умеет планировать технологические этапы развития проектов по совершенствованию технологий производства продукции
		ПК-4.7 Владеет способами повышения эффективность работы установок на основе внедрения новой техники и технологии производства	Владеть Владеет способами повышения эффективности работы теплообменного и ректификационного оборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Мембранные технологии в процессах фракционирования, выделения, очистки веществ; Мировые тенденции в развитии технологий органического синтеза; Программные комплексы для моделирования химико-технологических процессов; Расчеты и прогнозирование свойств органических соединений и их смесей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ПК-4	Мембранные технологии в процессах фракционирования, выделения, очистки веществ; Мировые тенденции в развитии технологий органического синтеза; Оборудование процессов органического синтеза; Программные комплексы для моделирования химико-технологических процессов; Процессы разделения, концентрирования и очистки веществ в химии и химической технологии; Сырьевые процессы отрасли	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	96	96
Лабораторные работы	48	48
Лекции	48	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	43	43
подготовка к лабораторным работам	14	14
подготовка к экзамену	13	13
составление конспектов	16	16
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные понятия принципы и методика проектирования	4	10	0	5	19
2	Основные этапы и организация проектирования химических производств.	2	0	0	3	5
3	Выбор и разработка технологической схемы производства	10	20	0	7	37
4	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	8	10	0	7	25
5	Объемно – планировочное решение	10	8	0	8	26
6	Монтажная проработка	8	0	0	4	12
7	Конструкционные материалы в химическом машиностроении.	4	0	0	3	7
8	Механический расчет	0	0	0	3	3

9	Организация разработки монтажно-технологической документации.	2	0	0	3	5
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	48	48	0	43	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Основные понятия принципы и методика проектирования	Введение в проектирование.	Структура дисциплины. Основные понятия: проектная документация, рабочий проект, задание на проектирование. Состав проектной организации, этапы подготовки проектной документации.	2
2	Основные понятия принципы и методика проектирования	Предпроектирование.	Предпроектная разработка. Определение мощности проектируемого производст-ва. Выбор метода производства. Эскизная технологическая схема. Выбор площадки строительства.	2
3	Основные этапы и организация проектирования химических производств.	Разработка проектной документации.	Задание на проектирование и исходные материалы. Разработка проектной документации, рабочий проект, рабочая документация. Состав проекта. Анализ исходных данных. Разработка ситуационного и генерального планов. Зоны. Кварталы. Генеральный план химического предприятия. Типы застройки кварталов.	2
4	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы.	Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Разработка принципиальной технологической схемы. Последовательность разработки технологической схемы. Понятия технологический узел. Виды технологических узлов	2
5	Выбор и разработка технологической схемы производства	Обвязка технологических узлов	Обвязка технологических узлов. Узел емкость – насос. Узел компримирования. Централизованное маслоснабжение ком-прессоров.	2
6	Выбор и разработка технологической схемы производства	Обвязка технологических узлов (продолжение)	Схема обвязки вакуумных установок с водокольцевым насосом и пароэжекционным насосом. Узел фильтрации. Узел теплообмена.	2
7	Выбор и разработка технологической схемы производства	Обвязка технологических узлов (продолжение)	Обвязка колонного оборудования. Узел ректификации. Разрезные колонны. Узел Сорбции	2
8	Выбор и разработка технологической схемы производства	Обвязка технологических узлов (продолжение)	Обвязка узла печи. Обвязка реакционного узла для газофазных и жидкостных процессов, периодических и непрерывных реакторов.	2
9	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Разработка емкостного оборудования, сепараторов.	2

10	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры. (продолжение)	Разработка теплообменного оборудования	2
11	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры. (продолжение)	Разработка колонного оборудования. Монтаж колонного оборудования. Оформление задания на разработку технического проекта.	2
12	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры. (продолжение)	Разработка реакционного оборудования. Применение типового оборудования. Исходные данные для выбора машинного оборудования.	2
13	Объемно – планировочное решение	Объемно – планировочное решение	Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Варианты объемнопланировочного решения. Типы промышленных зданий. Одноэтажные промышленные здания. Многоэтажные промышленные здания. Особенности проектирования многоэтажных зданий для химической промышленности.	2
14	Объемно – планировочное решение	Основные детали зданий.	Основные детали зданий: фундаменты, балки, ригели, лестницы, колонны, плиты	2
15	Объемно – планировочное решение	Основные производственные помещения. Размещение технологического оборудования	Основные производственные помеще-ния. Требования, размеры, размещаемое оборудование. Компрессорное отделение. Аппаратное отделение. Насосное отделение. Операторное помещение.	2
16	Объемно – планировочное решение	Вспомогательные здания и помещения химических предприятий.	Вспомогательные здания и помещения химических предприятий. Склады промышленных предприятий. Специфические требования для проектирования вспомогательных и складских помещений для химических предприятий.	2
17	Объемно – планировочное решение	Компоновка производства. Варианты размещения технологического оборудования.	Компоновка производства. Варианты размещения технологического оборудо-вания. Принцип группировки. Влияние требований ремонта. Оптимизация размещения оборудования. Категории производств по пожарной опасности. Огнестойкость зданий.	2
18	Монтажная проработка	Монтажная проработка. Трассировка магистральных трубопроводов.	Монтажная проработка. Трассировка магистральных трубопроводов.	2
19	Монтажная проработка	Монтажная проработка. Локальная трубопроводная обвязка.	Монтажная проработка. Локальная трубопроводная обвязка. Трубопроводная арматура.	2
20	Монтажная проработка	Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.	Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение. Вибрация аппаратуры и трубопроводов. Гидравлические удары. Застывание жидкости в трубопроводах. Температурная деформация трубопроводов.	2
21	Монтажная проработка	Крепление трубопроводов.	Разработка креплений трубопроводов.	2
22	Конструкционные материалы в химическом машиностроении.	Конструкционные материалы. Виды коррозии.	Виды конструкционных материалов. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы борьбы с коррозией.	2

23	Конструкционные материалы в химическом машиностроении.	Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.	Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Аппараты из высоколегированных сталей, эмалированные аппараты, аппараты из цветных металлов, особенности аппаратов из пластмасс.	2
24	Организация разработки монтажно-технологической документации.	Организация разработки монтажно-технологической документации.	Организация разработки монтажно-технологической документации. технический проект. Техническая записка. Технологическая схема. Компоновочные чертежи. Рабочие чертежи. Монтажные чертежи.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Основные понятия принципы и методика проектирования	Анализ технологической схемы производства заданного химического продукта.	Тема 1.2. Предпроектироваие. Анализ структуры технологических схем, взаимосвязей блоков и аппаратов в схеме. Типовые узлы технологических схем.	2
2	Основные понятия принципы и методика проектирования	Анализ технологической схемы производства заданного химического продукта.	Тема 1.2. Предпроектироваие. Анализ структуры технологических схем, взаимосвязей блоков и аппаратов в схеме. Типовые узлы технологических схем.	2
3	Основные понятия принципы и методика проектирования	Анализ исходных данных для выбора варианта технологической схемы.	Тема 1.2. Предпроектироваие. Предпроектная разработка. Определение мощности проектируемого производства. Выбор метода производства. Эскизная технологическая схема. Выбор площадки строительст-ва.	2
4	Основные понятия принципы и методика проектирования	Анализ исходных данных для выбора варианта технологической схемы.	Тема 1.2. Предпроектироваие. Предпроектная разработка. Определение мощности проектируемого производства. Выбор метода производства. Эскизная технологическая схема. Выбор площадки строительства.	2
5	Основные понятия принципы и методика проектирования	Отчетное занятие	Анализ структуры технологических схем, взаимосвязей блоков и аппаратов в схеме. Эскизная технологическая схема. Выбор площадки строительства.	2

6	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка принципиальной технологической схемы производства.	Тема 3.1 Разработка технологической схемы Разработка принципиальной техно-логической схемы.	2
7	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка принципиальной технологической схемы производства.	Тема 3.1 Разработка технологической схемы Разработка принципиальной техно-логической схемы.	2
8	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта.	Тема 3.2 Обвязка технологических узлов. Разработка принципиальной технологической схемы. Обвязка технологических узлов. Создание технологической схемы производства.	2
9	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта.	Тема 3.2 Обвязка технологических узлов. Разработка принципиальной технологической схемы. Обвязка технологических узлов. Создание технологической схемы производства.	2
10	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта (продолжение).	Тема 3.2 Обвязка технологических узлов. Разработка принципиальной технологической схемы. Обвязка технологических узлов. Создание технологической схемы производства.	2
11	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта (продолжение).	Тема 3.2 Обвязка технологических узлов. Разработка принципиальной технологической схемы. Обвязка технологических узлов. Создание технологической схемы производства.	2
12	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта (продолжение).	Тема 3.2 Обвязка тех-нологических узлов. Обвязка технологических узлов проектируемого производства. Разработка элементов КИПиА.	2
13	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта (продолжение).	Тема 3.2 Обвязка технологических узлов. Обвязка технологических узлов проектируемого производства. Разработка элементов КИПиА.	2

14	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта (продолжение).	Тема 3.2 Обвязка технологических узлов. Обвязка технологических узлов проектируемого производства. Разработка элементов КИПиА.	2
15	Выбор и разработка технологической схемы производства	Разработка технологической схемы производства заданного химического продукта (продолжение).	Тема 3.2 Обвязка технологических узлов. Обвязка технологических узлов проектируемого производства. Разработка элементов КИПиА.	2
16	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры.	Тема 4.1 Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Разработка реакционного и колонного оборудования.	2
17	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры.	Тема 4.1 Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Разработка реакционного и колонного оборудования.	2
18	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры.	Тема 4.1 Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Разработка вспомогательного оборудования (емкость, теплообменник)	2
19	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры.	Тема 4.1 Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Разработка вспомогательного оборудования (емкость, теплообменник)	2
20	Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Отчетное занятие	Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Разработка вспомогательного оборудования.	2
21	Объемно – планировочное решение	Объемно планировочное решение разрабатываемого производства.	Тема 5.1 Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Расстановка оборудования. Чертежи компоновки цеха.	2
22	Объемно – планировочное решение	Объемно планировочное решение разрабатываемого производства.	Тема 5.1 Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Расстановка оборудования. Чертежи компоновки цеха.	2

23	Объемно – планировочное решение	Объемно планировочное решение разрабатываемого производства (продолжение).	Тема 5.1 Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Расстановка оборудования. Чертежи компоновки цеха.	2
24	Объемно – планировочное решение	Объемно планировочное решение разрабатываемого производства (продолжение).	Тема 5.1 Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Расстановка оборудования. Чертежи компоновки цеха.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			
Основные понятия принципы и методика проектирования	Подготовка к лабораторным работам	Анализ структуры технологических схем, взаимосвязей блоков и аппаратов в схеме. Типовые узлы технологических схем	3
Основные понятия принципы и методика проектирования	Подготовка к экзаменам	Предпроектная разработка.	2
Основные этапы и организация проектирования химических производств.	Составление конспектов	Анализ исходных данных. Разработка ситуационного и генерального планов. Зоны. Кварталы. Генеральный план химического предприятия. Типы застройки кварталов.	2
Основные этапы и организация проектирования химических производств.	Подготовка к экзаменам	Задание на проектирование и исходные материалы. Разработка проектной документации, рабочий проект, рабочая документация. Состав проекта. Анализ исходных данных. Разработка ситуационного и генерального планов. Зоны. Кварталы. Генеральный план химического предприятия. Типы застройки кварталов.	1
Выбор и разработка технологической схемы производства	Подготовка к лабораторным работам	Разработка принципиальной технологической схемы. Обвязка технологических узлов. Создание технологической схемы производства.	5

Выбор и разработка технологической схемы производства	Подготовка к экзаменам	Обвязка технологических узлов.	2
Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Составление конспектов	Эскизная конструктивная разработка основной и вспомогательной химической аппаратуры.	2
Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Подготовка к лабораторным работам	Эскизная конструктивная разработка основной и вспомогательной химической аппаратуры	3
Оформление отдельных элементов химической аппаратуры.	Подготовка к экзаменам	Эскизная конструктивная разработка основной и вспомогательной химической аппаратуры	2
Объемно – планировочное решение	Составление конспектов	Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Варианты объемнопланировочного решения.	3
Объемно – планировочное решение	Подготовка к лабораторным работам	Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Расстановка оборудования. Чертежи компоновки цеха.	3
Объемно – планировочное решение	Подготовка к экзаменам	Объемно – планировочное решение (компоновка) производства. Расстановка оборудования. Чертежи компоновки цеха.	2
Монтажная проработка	Составление конспектов	Монтажная проработка. Трубопроводы.	2
Монтажная проработка	Подготовка к экзаменам	Монтажная проработка. Трубопроводы.	2
Конструкционные материалы в химическом машиностроении.	Составление конспектов	Виды конструкционных материалов. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы борьбы с коррозией.	2
Конструкционные материалы в химическом машиностроении.	Подготовка к экзаменам	Виды конструкционных материалов. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.	1
Механический расчет	Составление конспектов	Расчет сварных химических аппаратов.	2
Механический расчет	Подготовка к экзаменам	Расчет сварных химических аппаратов.	1
Организация разработки монтажно-технологической документации.	Составление конспектов	Организация разработки монтажно-технологической документации.	2
Организация разработки монтажно-технологической документации.	Подготовка к экзаменам	Организация разработки монтажно-технологической документации. технический проект. Техническая записка. Технологическая схема. Компоновочные чертежи. Рабочие чертежи. Монтажные чертежи.	1
		Итого за семестр:	**43**
		Итого:	**43**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Основные процессы и аппараты химической технологии : пособие по проектированию: учеб. пособие / под ред. Ю. И. Дытнерского .- 5-е изд., стер.; Перепеч. с изд.1991 г..- М., АльянС, 2010.- 493 с.	Книжный фонд
2	Процессы и аппараты химической технологии. . Ч. 1. // Дытнерский, Юрий Иосифович Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты : учеб. для вузов: в 2 кн. [Текст] .- 3-е изд..- Москва, Химия, 2002.- 400 с.	Книжный фонд
3	Процессы и аппараты химической технологии. . Ч. 2. // Дытнерский, Юрий Иосифович Массообменные процессы и аппараты : учеб. для вузов: в 2 кн. [Текст] .- 3-е изд..- Москва, Химия, 2002.- 368 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
4	Альперт, Л.З. Основы проектирования химических установок : [Учеб.пособие].- М., Высш.шк., 1982.- 304 с.	Книжный фонд
5	Беркман, Б.Е. Основы технологического проектирования производств органического синтеза / Под ред. Д.А.Гуревича.- М., Химия, 1970.- 365 с.	Книжный фонд
6	Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : Учеб.пособие / А. Г. Ветошкин.- М., Высш.шк., 2008.- 639 с.	Книжный фонд
7	Коррозия конструкционных материалов: Газы и неорган.кислоты:Справ.:В 2 кн..- М.: Металлургия // Кн.1: Газы и фреоны.- 344 с.	Книжный фонд
8	Коррозия конструкционных материалов: Газы и неорган.кислоты:Справ.:В 2 кн..- М.: Металлургия // Кн.2: Неорганические кислоты.- 316 с.	Книжный фонд
9	Косинцев, В.И. Основы проектирования химических производств : Учеб. / В.И.Косинцев,А.И.Михайличенко,Н.С.Крашенинникова и др..- М., Академкнига, 2008.- 332 с.	Книжный фонд
10	Рейхсфельд, В.О. Оборудование производств основного органического синтеза и синтетических каучуков : Учеб. пособие / В. О. Рейхсфельд, Л. Н. Еркова .- 2-е изд., перераб..- Л., Химия, 1974.- 438 с.	Книжный фонд
11	Рейхсфельд, В.О. Реакционная аппаратура и машины заводов основного органического синтеза и синтетического каучука : Учеб. пособие / В. О. Рейхсфельд, В. С. Шеин, В. И. Ермаков.- Л., Химия, 1975.- 391 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
12	Глазко, И.Л. Основы проектирования оборудования предприятий органического синтеза : Учеб.пособие / Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т;И.Л.Глазко,О.П.Гурьянова,Ю.А.Дружинина,С.В.Леванова.- Самара, 2008.- 143 с.	Книжный фонд
13	Кукушкин, И.К. Основы проектирования химических производств : Курсовое и диплом.проектирование:Учеб.пособие / Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2005.- 169 с.	Книжный фонд
14	Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтеорганического синтеза; сост. И. Л. Глазко.- Самара, 2014.- 55 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2143	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Apache Open Office	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими сред-ствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории компьютерного класса химико-технологического факультета с доступом в Интернет (ауд. 34 и 35, корпус 2). Также в наличии имеется презентационная техника: проектор и экран

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35

Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.03 «Основы проектирования химико-технологических процессов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.03 «Основы проектирования химико-технологических процессов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология органических веществ
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Химико-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен осуществлять научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу, работы по внедрению прогрессивных экономически обоснованных ресурсо-, энергосберегающих технологических процессов и режимов производства выпускаемой организацией продукции, обеспечивающих повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения производства	ПК-3.2 Знает основы технологии производства химической продукции	Знать Знает основы технологии проектирования производств химической продукции
		ПК-3.3 Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению научно-технической и конструкторской документации	Знать Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению проектной документации.
		ПК-3.4 Умеет планировать мероприятия по совершенствованию действующих и освоению новых тех-нологических процессов	Уметь Умеет планировать мероприятия по совершенствованию действующих и проектированию новых технологических процессов

	ПК-4 Способен совершенствовать технологии производства продукции, испытывать новые виды техники и технологии в производстве продукции, осваивать прогрессивные технологические процессы, предлагать и внедрять рационализаторские предложения и изобретения	ПК-4.4 Умеет планировать технологические этапы развития проектов производства новой продукции	Уметь Умеет планировать технологические этапы развития проектов по совершенствованию технологий производства продукции
		ПК-4.7 Владеет способами повышения эффективность работы установок на основе внедрения новой техники и технологии производства	Владеть Владеет способами повышения эффективности работы теплообменного и ректификационного оборудования

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результа

Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Планируемые результаты обучения**	**Оценочные средства**		
		Раздел 1. Основные этапы и организация проектирования химических производств. **Раздел 2.** Состав исходных данных и основные стадии проектирования оборудования и предприятий химической промышленности. **Раздел 6.** Химическое машиностроение.	**Раздел 3.** Выбор и разработка технологической схемы производства.	**Раздел 4.** Разработка и выбор технологического оборудования.
		Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства
ПК-3.2 Знает основы технологии производства химической продукции.	Знает основы технологии проектирования производств химической продукции	Конспект лекций по темам раздела, предназначенным для самостоятельного изучения дополнительной литературы	Конспект лекций по темам раздела, предназначенным для самостоятельного изучения дополнительной литературы. Отчет по лабораторным работам №1-7.	Конспект лекций по темам раздела, предназначенным для самостоятельного изучения дополнительной литературы. Отчет по лабораторным работам №8, 9
ПК-3.3 Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению научно-технической и конструкторской документации.	Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению проектной документации			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Планируемые результаты обучения**	**Оценочные средства**		
		Раздел 1. Основные этапы и организация проектирования химических производств. **Раздел 2.** Состав исходных данных и основные стадии проектирования оборудования и предприятий **Раздел 6.** Химическое машиностроение.	**Раздел 3.** Выбор и разработка технологической схемы производства.	**Раздел 4.** Разработка и выбор технологического оборудования.
ПК-3.4 Умеет планировать мероприятия по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов	Умеет планировать мероприятия по совершенствованию действующих и проектированию новых технологических процессов	Конспект лекций по темам раздела, предназначенным для самостоятельного изучения дополнительной литературы	Конспект лекций по темам раздела, предназначенным для самостоятельного изучения дополнительной литературы. Отчет по лабораторным работам №1-7.	Конспект лекций по темам раздела, предназначенным для самостоятельного изучения дополнительной литературы. Отчет по лабораторным работам №8, 9
ПК-4.4 Умеет планировать технологические этапы развития проектов производства новой продукции	Умеет планировать технологические этапы развития проектов по совершенствованию технологий производства продукции			
ПК-4.7 Владеет способами повышения эффективность работы установок на основе внедрения новой техники и технологии производства	Владеет способами повышения эффективности работы теплообменного и ректификационного оборудования			

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

1. Формы текущего контроля успеваемости

Самостоятельная работа с теоретическим материалом

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Для более эффективной самостоятельной работы обучающемуся могут пригодиться некоторые практические рекомендации по работе с литературой:

1) Составьте перечень книг, с которыми следует познакомиться; не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, запомните только, где можно отыскать необходимый материал.

2) Следует внимательно и осознанно читать учебную литературу.

3) Обязательно выписывайте все выходные данные по каждой книге.

4) Изучая материал по учебной литературе, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы.

5) Полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете или другом информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

6) Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

7) Рекомендуется составлять лист «опорных сигналов», содержащий важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия, основные положения лекции, что может служить постоянным справочником по предмету и очень пригодится при подготовке к экзамену.

Работа с учебной и научной литературой является частью самостоятельной познавательной деятельности студента, цель которой – извлечение из текста необходимой информации. Насколько осознана студентом собственная внутренняя мотивация на поиск необходимых сведений, усвоение информации (полностью или частично), анализ и запоминание материала, во многом зависит эффективность самостоятельной работы.

После изучения определенной темы по записям конспекта и учебнику, студенту рекомендуется, используя лист «опорных сигналов», воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз разобраться в материале. Необходимо помнить, что недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. Важный критерий усвоения теоретического материала - прохождение тестирования по пройденному материалу.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах надо четко выразить, в чем испытываете затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Примерный перечень вопросов для самостоятельного изучения теоретического материала

Тема 1.1 «Введение в проектирование».

1.Основные понятия: проектная документация, проектировщик, субподрядчик, заказчик, обоснование инвестиций, задание на проектирование, рабочий проект, рабочая документация.

2. Состав проектной организации.

3. Этапы подготовки проектной документации.

Тема 1.2. Предпроектирование.
1. Предпроектная разработка, основные этапы и задачи.
2. Определение мощности проектируемого производства.
3. Выбор метода производства.
4.Эскизная технологическая схема.
5.Расчет материальных и тепловых балансов.
6. Выбор площадки строительства.
7. Задание на проектирование и исходные материалы.

Тема 2.1. Разработка проектной документации.
1. Разработка проектной документации, рабочий проект, рабочая документация.
2. Состав проекта.
3. Основные разделы общей пояснительной записки.
4. Что рассматривается в разделе -Генеральный план и транспорт.
5. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Технологические решения.
6. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Управление производством, предприятием и организация условий и охраны труда рабочих и служащих.
7. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Архитектурно-строительные решения..
8. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Инженерное оборудование и сети.
9. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Организация строительства.
10. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Охрана окружающей среды.
11. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Инженерно – технические мероприятия гражданской обороны, по предупреждению чрезвычайных ситуаций.
12. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Сметная документация.
13. Основные вопросы рассматриваемые в разделе – Эффективность инвестиций.
14. Анализ исходных данных. Задачи данного этапа. Интенсификация технологичеких процессов. Пути интенсификации.
15. Разработка ситуационного плана, что отображается на ситуационном плане, роза ветров.
16. Разработка генерального плана, что отображается на генеральном плане, условные обозначения, привязка к координатной сетке.

Тема 3.1 Разработка технологической схемы
1. Последовательность разработки технологической схемы.
3. Правила изображения технологических схем.
4. Понятие технологический узел.
5. Основные технологические узлы.
6. Понятия о ситемах автоматического регулирования, условные обозначения на технологической схеме.

Тема 3.2 Обвязка технологических узлов
1. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов.
2. Механизация транспортных и погрузочно - разгрузочных узлов.
3. Узел компримирования.
4. Централизованное маслоснабжения компресоров.
5. Схема обвязки вакуумных установок с водокольцевым насосом и пароэжекционным насосом.
6. Узел фильтрации.
7. Узел теплообмена.
8. Обвязка колонного оборудования.
9. Узел ректификации. Разрезные колонны.
10. Узел Сорбции Обвязка узла печи.

11. Обвязка реакционного узла для газофазных и жидкостных процессов, периодических и непрерывных реакторов.
12 Узел емкость – насос.

Тема 4.1 Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры.
1. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры: реакторы.
2. Основные типы химических реакторов. Химические факторы, влияющие на выбор реактора.
3. Выбор реактора по тепловому режиму. Экзо-, эндотермические реакции.
4. Промышленные способы подвода и отвода тепла в химической и нефтехимической промышленности: «острый» пар, «глухой» пар, горячая вода, высокотемпературные органические теплоносители (виды). Отвод тепла.
5. Разработка емкостного оборудования, сепараторов.
6. Разработка теплообменного оборудования.
7. Разработка колонного оборудования.
8. Монтаж колонного оборудования.
9. Оформление задания на разработку технического проекта.
10. Применение типового оборудования.
11. Исходные данные для выбора машинного оборудования.

Тема 5.1 Объемно – планировочное решение
1. Объемно – планировочное решение (компоновка) производства.
2. Варианты объемно-планировочного решения.
2. Типы промышленных зданий. Одноэтажные промышленные здания. Многоэтажные промышленные здания.
3. Особенности проектирования многоэтажных зданий для химической промышленности.

Тема 5.2. Основные детали зданий.
1. Основные детали зданий: фундаменты, балки, ригели, лестницы, колонны, плиты

Тема 5.3 Основные производственные помещения. Размещение технологического оборудования.
1. Основные производственные помещения.
2. Требования, размеры, размещаемое оборудование.
3. Компрессорное отделение.
4. Аппаратное отделение.
5. Насосное отделение.
6. Операторное помещение.

Тема 5.4 Вспомогательные здания и помещения химических предприятий.
1.Вспомогательные здания и помещения химических предприятий.
2. Склады промышленных предприятий.
3. Специфические требования для проектирования вспомогательных и складских помещений для химических предприятий.

Тема 5.5 Компоновка производства. Варианты размещения технологического оборудования.
1. Компоновка производства.
2. Варианты размещения технологического оборудования.
3. Принцип группировки.
4. Влияние требований ремонта.
5. Оптимизация размещения оборудования.
6. Категории производств по пожарной опасности. Огнестойкость зданий.

Тема 6.1 Монтажная проработка. Трассировка магистральных трубопроводов.
1. Исходные данные.
2. Ввод трубопроводов в цех.
3. Расположение трубопроводов на эстакадах и колодцах.
4. Особенности проектирования неметаллических трубопроводов.
5. Трассировка безнапорных трубопроводов.
Тема 6.2 Монтажная проработка. Локальная трубопроводная обвязка.
1. Локальная обвязка узла сборник –насос.
2. Обвязка узла компримирования и вакуумных установок.
3. Обвязка колонной аппаратуры
4. Планы расположения оборудования. Расположение вспомогательного оборудования относительно колоны. Прокладка труб и расположение трубопроводной арматуры.
5. Обвязка теплообменного оборудования. Особенности прокладки трубопроводов.
Тема 6.3 Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.
1. Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.
2. Вибрация аппаратуры и трубопроводов причины и их устранение.
3. Гидравлические удары причины и их устранение.
4. Застывание жидкости в трубопроводах причины и их устранение.
5. Температурная деформация трубопроводов причины и их устранение.

Тема 6.4 Крепление трубопроводов.
1. Крепление горизонтальных участков трубопроводов.
2. Компенсация температурных деформаций.
3. Опоры и подвески трубопроводов, опорные пружины.

Тема 7.1 Конструкционные материалы. Виды коррозии.
1. Коррозия металлов и сплавов.
2. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений.
3. Способы борьбы с коррозией.

Тема7.2. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.
1. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.
2. Аппараты из высоколегированных сталей
3. Эмалированные аппараты.
4. Аппараты из цветных металлов
5. Особенности аппаратов из пластмасс.

Тема 8.1 Организация разработки монтажно-технологической документации.
1. Организация разработки монтажно-технологической документации.
2. Технический проект.
3. Техническая записка.
4. Технологическая схема.
5. Компоновочные чертежи.
6. Рабочие чертежи. Монтажные чертежи.

Лабораторные работы

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий: подготовка к эксперименту; проведение эксперимента; обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения у студента должна сложиться определенная система знаний и умений, которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия. В данном случае это не только описание конкретной лабораторной работы, но и определенные разделы курса, а также умение пользоваться методическими указаниями по обработке экспериментальных результатов и назначению и устройству современных измерительных и аналитических приборов.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно: ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач (методик эксперимента, анализа, обработки полученных данных), решение которых приведет к достижению окончательной цели; знать основные особенности объекта исследования; знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы; иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки. Только такая основательная и систематическая подготовка к каждой работе позволит сознательно выполнять лабораторные работы по дисциплине и целенаправленно вырабатывать у себя необходимые для будущей деятельности студента умения и навыки.

Проверять степень своей готовности к выполнению каждой конкретной работы нужно с помощью обобщенных контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях к лабораторным работам.

Отчет о проделанной работе оформляется к следующему лабораторному занятию и выполняется один на подгруппу до тех пор, пока в ходе защиты отчета не выясняется некомпетентность какого-нибудь из студентов. В этом случае такой студент в дальнейшем оформляет свой отчет, а не копию отчета остальных членов группы.

В начале отчета формируется цель работы.

В дальнейшем обязательно приводятся описание лабораторной установки, методики эксперимента и анализа и соответствующие таблицы, в которых сведены результаты измерений. По табличным данным в выбранных масштабах строятся характеристики или семейства характеристик исследуемых объектов или процессов. На каждом графике должно быть указано, к какой части эксперимента он относится, и что на графике изображено.

При необходимости приводятся все расчетные формулы, как в символьном виде, так и с подставленными числами.

Отчет заканчивается выводами о проделанной работе. Выводы – это не содержание проделанной работы, это кратко сформулированные выявленные закономерности по процессам или объектам проделанной работы.

Отчет, не удовлетворяющий указанным требованиям или скопированный с другого отчета, или не защищенный вовремя, не принимается.

Перечень тем лабораторных работ и вопросов для самопроверки

Лабораторная работа № 1. *Анализ технологической схемы производства заданного химического продукта.*

1. Предпроектная разработка, основные этапы и задачи.
2. Определение мощности проектируемого производства.
3. Выбор метода производства.
4. Эскизная технологическая схема.
5. Расчет материальных и тепловых балансов.
6. Выбор площадки строительства.
7. Задание на проектирование и исходные материалы.

Лабораторная работа № 2. *Анализ исходных данных для выбора варианта технологической схемы.*

1. Анализ исходных данных.
2. Задачи данного этапа.
3. Интенсификация технологичеких процессов.
4. Пути интенсификации.

Лабораторная работа № 3-8. *Разработка принципиальной технологической схемы производства.*

1. Последовательность разработки технологической схемы.
3. Правила изображения технологических схем.
4. Понятие технологический узел.
5. Основные технологические узлы.
6. Понятия о системах автоматического регулирования, условные обозначения на технологической схеме.

7. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов.
8. Механизация транспортных и погрузочно - разгрузочных узлов.
9. Узел компримирования.
10. Централизованное маслоснабжения компресоров.
11. Схема обвязки вакуумных установок с водокольцевым насосом и пароэжекционным насосом.
12. Узел фильтрации.
13. Узел теплообмена.
14. Обвязка колонного оборудования.
15. Узел ректификации. Разрезные колонны.
16. Узел Сорбции Обвязка узла печи.
17. Обвязка реакционного узла для газофазных и жидкостных процессов, периодических и непрерывных реакторов.
18. Узел емкость – насос.

Лабораторная работа № 9 *Эскизная конструктивная разработка вспомогательной аппаратуры.*

1. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры: реакторы.
2. Основные типы химических реакторов. Химические факторы, влияющие на выбор реактора.
3. Выбор реактора по тепловому режиму. Экзо-, эндотермические реакции.
4. Промышленные способы подвода и отвода тепла в химической и нефтехимической промышленности: «острый» пар, «глухой» пар, горячая вода, высокотемпературные органические теплоносители (виды). Отвод тепла.
5. Разработка емкостного оборудования, сепараторов.
6. Разработка теплообменного оборудования.
7. Разработка колонного оборудования.
8. Монтаж колонного оборудования.
9. Оформление задания на разработку технического проекта.
10. Применение типового оборудования.
11. Исходные данные для выбора машинного оборудования.

Лабораторная работа № 10-11 *Объемно планировочное решение разрабатываемого производства.*

1. Объемно – планировочное решение (компоновка) производства.
2. Варианты объемно-планировочного решения.

2. Типы промышленных зданий. Одноэтажные промышленные здания. Многоэтажные промышленные здания.
3. Особенности проектирования многоэтажных зданий для химической промышленности.
4. Основные детали зданий: фундаменты, балки, ригели, лестницы, колонны, плиты
5. Основные производственные помещения.
6. Требования, размеры, размещаемое оборудование.
7. Компрессорное отделение.
8. Аппаратное отделение.
9. Насосное отделение.
10. Операторное помещение.
11.Вспомогательные здания и помещения химических предприятий.
12. Склады промышленных предприятий.
13. Специфические требования для проектирования вспомогательных и складских помещений для химических предприятий.
13. Компоновка производства.
14. Варианты размещения технологического оборудования.
15. Принцип группировки.
16. Влияние требований ремонта.
17. Оптимизация размещения оборудования.
18. Категории производств по пожарной опасности. Огнестойкость зданий.

Лабораторная работа № 12. *Отчетное занятие: Выбор и разработка технологической схемы производства***.**

2. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы проектирования химико-технологических процессов» проходит в форме экзамена. Экзамен проходит в письменной форме. Билет к экзамену содержит 3 задания.

Перечень вопросов к экзамену

1. Предпроектная разработка, основные этапы и задачи.
2. Определение мощности проектируемого производства.
3. Выбор метода производства.
4.Эскизная технологическая схема.
5.Расчет материальных и тепловых балансов.
6. Выбор площадки строительства.
7. Задание на проектирование и исходные материалы.
8. Анализ исходных данных.
9. Задачи данного этапа.
10. Интенсификация технологичеких процессов.
11. Пути интенсификации.
12. Последовательность разработки технологической схемы.
13. Правила изображения технологических схем.
14. Понятие технологический узел.
15. Основные технологические узлы.
16. Понятия о системах автоматического регулирования, условные обозначения на технологической схеме.
17. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов.
18. Механизация транспортных и погрузочно - разгрузочных узлов.
19. Узел компримирования.

20. Централизованное маслоснабжения компресоров.
21. Схема обвязки вакуумных установок с водокольцевым насосом и пароэжекционным насосом.
22. Узел фильтрации.
23. Узел теплообмена.
24. Обвязка колонного оборудования.
25. Узел ректификации. Разрезные колонны.
26. Узел Сорбции Обвязка узла печи.
27. Обвязка реакционного узла для газофазных и жидкостных процессов, периодических и непрерывных реакторов.
28. Узел емкость – насос.
29. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры: реакторы.
30. Основные типы химических реакторов. Химические факторы, влияющие на выбор реактора.
31. Выбор реактора по тепловому режиму. Экзо-, эндотермические реакции.
32. Промышленные способы подвода и отвода тепла в химической и нефтехимической промышленности: «острый» пар, «глухой» пар, горячая вода, высокотемпературные органические теплоносители (виды). Отвод тепла.
33. Разработка емкостного оборудования, сепараторов.
34. Разработка теплообменного оборудования.
35. Разработка колонного оборудования.
36. Монтаж колонного оборудования.
37. Оформление задания на разработку технического проекта.
38. Применение типового оборудования.
39. Исходные данные для выбора машинного оборудования.
40. Объемно – планировочное решение (компоновка) производства.
41. Варианты объемно-планировочного решения.
42. Типы промышленных зданий. Одноэтажные промышленные здания. Многоэтажные промышленные здания.
43. Особенности проектирования многоэтажных зданий для химической промышленности.
44. Основные детали зданий: фундаменты, балки, ригели, лестницы, колонны, плиты
45. Основные производственные помещения.
46. Требования, размеры, размещаемое оборудование.
47. Компрессорное отделение.
48. Аппаратное отделение.
49. Насосное отделение.
50. Операторное помещение.
51.Вспомогательные здания и помещения химических предприятий.
52. Склады промышленных предприятий.
53. Специфические требования для проектирования вспомогательных и складских помещений для химических предприятий.
54. Компоновка производства.
55. Варианты размещения технологического оборудования.
56. Принцип группировки.
57. Влияние требований ремонта.
58. Оптимизация размещения оборудования.
59. Категории производств по пожарной опасности. Огнестойкость зданий.
60. Монтажная проработка. Трассировка магистральных трубопроводов.
61. Исходные данные.
62. Ввод трубопроводов в цех.
63. Расположение трубопроводов на эстакадах и колодцах.
64. Особенности проектирования неметаллических трубопроводов.
65. Трассировка безнапорных трубопроводов.

66. Локальная обвязка узла сборник –насос.
67. Обвязка узла компримирования и вакуумных установок.
68. Обвязка колонной аппаратуры
69. Планы расположения оборудования. Расположение вспомогательного оборудования относительно колоны. Прокладка труб и расположение трубопроводной арматуры.
70. Обвязка теплообменного оборудования. Особенности прокладки трубопроводов.
71. Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.
72. Вибрация аппаратуры и трубопроводов причины и их устранение.
73. Гидравлические удары причины и их устранение.
74. Застывание жидкости в трубопроводах причины и их устранение.
75. Температурная деформация трубопроводов причины и их устранение.
76. Крепление горизонтальных участков трубопроводов.
77. Компенсация температурных деформаций.
78. Опоры и подвески трубопроводов, опорные пружины.
79. Коррозия металлов и сплавов.
80. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений.
81. Способы борьбы с коррозией.
82. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.
83. Аппараты из высоколегированных сталей
84. Эмалированные аппараты.
85. Аппараты из цветных металлов
86. Особенности аппаратов из пластмасс.
87. Организация разработки монтажно-технологической документации.
88. Технический проект.
89. Техническая записка.
90. Технологическая схема.
91. Компоновочные чертежи.
92. Рабочие чертежи. Монтажные чертежи.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине **«Основы проектирования химико-технологических процессов»**

1. Предпроектная разработка, основные этапы и задачи.
2. Разработка колонного оборудования.
3. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений.

Для направления **18.03.01 – Химическая технология, профиль Химическая технология органических веществ**
Семестр **четвёртый**

Составитель:
Глазко И.Л._____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой:
Красных Е.Л._____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.В.01.03 Основы проектирования химико-технологических процессовя,
(шифр и наименование дисциплины**)**

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ПК-3 Способен осуществлять научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу, работы по внедрению прогрессивных экономически обоснованных ресурсо- энергосберегающих технологических процессов и режимов производства выпускаемой организацией продукции, обеспечивающих повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения производства ПК-4 Способен совершенствовать технологии производства продукции, испытывать новые виды техники и технологии в производстве продукции, осваивать прогрессивные технологические процессы, предлагать и внедрять рационализаторские предложения и изобретения				
1.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Во сколько стадий разрабатывается технически сложный проект? Напишите, как называются эти стадии?	Две стадии Рабочий проект Рабочая документация	Тема 1 Введение в проектирование.	8
2.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Ответьте какая организация может называться проектировочной	Проектировщиком считается организация, имеющая лицензию на проектную деятельность	Тема 1 Введение в проектирование.	8
3.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Ответьте на вопрос, что такое обоснование инвестиций? Кто выполняет обоснование инвестиций?	Отправным пунктом разработки проектной документации является утвержденное обоснование инвестиций в строительство предприятия. Это технико-экономическое доказательство необходимости создания промышленного объекта. Обоснование инвестиций делает заказчик, а точнее, служба маркетинга организации-заказчика. Если заказчик не может самостоятельно выполнить обоснование инвестиций, то для этой работы привлекают проектировщика.	Тема 1 Введение в проектирование.	8
4.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Ответьте, какая главная задача решается на этапе предпроектирования .	Главной задачей этого этапа является обоснование инвестиций, т.е. определение экономической целесообразности и технической необходимости создания промышленного объекта.	Тема 2 Пред проектирование.	8
5.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Предпроектная подготовка включает в себя следующие работы: **1.** определение мощности производства, номенклатуры и качество продукции; **2.** … **3.** …. **4.** … **5.** … **6.** … **7.** …	1) определение мощности производства, номенклатуры и качество продукции. 2) выбор метода (технологии) производства и типа оборудования, выявление потребности в сырье. 3) составление структурной (эскизной) технологической схемы. 4) расчет материальных и тепловых балансов производства. 5) выбор площадки строительства. 6) определение технико-экономических показателей производства. 7) выдача задание на проектирование и исходные материалы.	Тема 2 Пред проектирование	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
6.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Напишите какими методами определяется мощность проектируемого производства. Перечислите основные стадии развития рынков сбыта.	Балансовый метод. Статистический метод. Четыре стадии развития рынков сбыта: инкубационный период, стадия роста рынка, стадия стабилизации, стадия сокращения рынка.	Тема 3 Разработка проектной документации.	8
7.	**Прочитайте текст и дополните фразу** На эскизной технологической схеме показывают…	На эскизной технологической схеме, показывают основные технологические стадии и материальные потоки между ними.	Тема 4 Разработка технологической схемы.	8
8.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Для оптимального выбора района строительства нового промышленного объекта необходима следующая информация: 1) Ориентировочная потребность в сырье 2) … 3) … 4) … 5) … 6) … 7) … 8) …	Для оптимального выбора района строительства нового промышленного объекта необходима следующая информация: 1) ориентировочная потребность в сырье; 2) месторасположение источников сырья; 3) размещение рынков сбыта готового продукта; 4) потребность в энергии (тепловой и электрической); 5) количество и качество технологической воды; 6) ориентировочные размеры строительной площадки с учетом перспективы расширения объекта; 7) потребность в рабочей силе (по квалификациям); 8) количество и состав отходов, подлежащих удалению, способы их обезвреживания.	Тема 4 Разработка технологической схемы.	8
9.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** В чем отличие обвязки поршневого насоса от обвязки центробежного насоса?	Обвязка поршневого насоса отличается наличием фильтра на входе в насос, наличием предохранительного клапана на линии нагнетания, расположением регулирующего клапана (расположен на байпасной линии, а у центробежного на линии нагнетания), наличием воздушного колпака.	Тема 5 Обвязка технологических узлов	8
10.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** На какие две большие группы по принципу работы делятся насосы, в чем их отличие?	Все насосы делятся на динамические и объёмные. В объёмных насосах перекачивание жидкости происходит за счет изменения объёма рабочей камеры насоса, а в динамических за счет воздействия на жидкость сил трения и центробежных сил.	Тема 5 Обвязка технологических узлов	8
11.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** На какой высоте относительно	Вакуумный насос относительно барометрической емкости должен быть расположен на барометрической высоте.	Тема 5 Обвязка технологически	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	барометрического конденсатора должен быть установлен пароэжекционный вакуумный насос	.	х узлов	
12.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** В чем основное отличие в обвязке ректификационной колонны с подачей холодного орошения.	При холодном орошении холодильник и сепаратор располагаются на нулевой отметке. Флегма подается в колонну насосом. Температура флегмы меньше температуры начала конденсации на 15-20 0С.	Тема 5 Обвязка технологических узлов	8
13.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Где может быть установлен предохранительный клапан при обвязке колонны. От чего зависит место расположения предохранительного клапана?	Предохранительный клапан может располагаться на верхней крышке колонны или быть врезан в паровое пространство куба колонны. Расположение клапана зависит от перепада давления между верхом и низом колонны. Для высоких колонн с большим числом тарелок желательно располагать предохранительный клапан в нижнем положении.	Тема 5 Обвязка технологических узлов	8
14.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** На какой высоте должен быть расположен конденсатор паров дистиллята при самотечной подачи флегмы в колонну?	При самотечной подачи флегмы для ее равномерной подачи в колонну, дефлегматор должен располагаться на высоте как минимум на 2,5 метра выше точки ввода флегмы в колонну.	Тема 5 Обвязка технологических узлов	8
15.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** В чем заключается эскизная разработка емкостного аппарата (этапы разработки)?	Разработка эскиза сборника состоит из следующих этапов: - определение формы аппарата; - выбор конструкционного материала; - определение штуцеров и устройств для поддержания заданного режима; - разработка вспомогательных узлов и деталей; - оформление задания на проектирование.	Тема 6 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры	8
16.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Емкости выполняются в виде цилиндрических аппаратов с приварными эллиптическими или сферическими крышками и днищами если…? 1) Емкость предназначена для хранения едких веществ. 2) Емкость предназначена для хранения сжиженных газов. 3) Емкость работает под давлением или вакуумом. 4) Емкость работает под атмосферным давлением.	3	Тема 6 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры	8
17.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов** Фланец с гладкой уплотнительной поверхностью можно применить для: 1) Водяного пара с давлением	2,5	Тема 6 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	18 кг/см^2; 2) Сжатый воздух с давлением 15 кг/см^2; 3) Углеводороды с сдавлением 14 кг/см^2; 4) Углеводороды с давлением 20 кг/см^2; 5)Раствора щелочи при атмосферном давлении.			
18.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов** К вспомогательным узлам и деталя емкостного оборудования относятся: 1) Наружние и внутренние лестницы: 2) Штуцера КИПиА 3) Штуцера для введение теплоносителей; 4) Опоры: 5) Монтажные скобы.	1,4,5	Тема 6 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры	8
19.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов** В трубное пространство кожухтрубчатого теплообменника нужно подавать теплоносители: 1) загрязненные; 2) коррозионно - активные; 3) с очень низкой температурой; 4) с очень высокой температурой 5) конденсирующийся пар; 5) кипящую жидкость; 6) теплоносители с низким коэффициентом теплоотдачи.	1, 2, 3, 4,	Тема 6 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры	8
20.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Химическое оборудование условно можно разделить на две основные группы:… К стандартизованному оборудованию относятся:…	стандартизованное и не стандартизованное. насосы, компрессоры и другие машины, а так же трубопроводы, трубопроводная арматура, емкости, теплообменники.	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8
21.	**Прочитайте текст и дополните фразу** 1.Емкости работающие под давлением или вакуумом рекомендуют выполнять… 2.Емкости работающие при атмосферном давлении рекомендуют выполнять…	1.В виде цилиндрических вертикальных или горизонтальных аппаратов с приварными эллиптическими или сферическими днищами. 2. В виде цилиндрических вертикальных с приварными плоскими днищами.	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8
22.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов** Укажите, при каких условиях необходимо применять теплообменники с компенсацией температурных деформаций? 1) $\Delta T \leq 50\ ^0C$; $P \geq 16$ кгс/см^2 2) $\Delta T \geq 50\ ^0C$; $P \geq 16$ кгс/см^2 3) $\Delta T \geq 50\ ^0C$; $P \geq 2$ кгс/см^2	2,3,4,6	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	4) $\Delta T \geq 50\ ^0C$; $P \leq 16$ кгс/см^2 5) $\Delta T \leq 50\ ^0C$; $P \geq 18$ кгс/см^2 6) $\Delta T \geq 80\ ^0C$; $P \geq 20$ кгс/см^2			
23.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов** Укажите для каких условий необходимо выбрать теплообменник с плавающей головкой? 1) $\Delta T \geq 50\ ^0C$; $P \geq 16$ кгс/см^2 2) $\Delta T \geq 80\ ^0C$; $P \geq 16$ кгс/см^2 3) Для сильно загрязненных теплоносителей 4) Если один из теплоносителей сильно загрязнен или коррозионно активен	1,3	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8
24.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Выберите диаметр колонного аппарата больше которого колонны рекомендуют делать цельносварными. 1)1000 мм 2) 1200 мм 3) 800 мм 4) 1600 мм	2	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8
25.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов** Укажите каким образом должны располагаться люки лазы и трубопроводы относительно колонны и обслуживающей этажерки. 1) Люки и трубопроводы должны располагаться в одной полуокружности колонны 2) Луки должны располагаться в противоположной полуокружности колонны относительно трубопроводов 3) Люки должны располагаться с противоположной стороны этажерки. 4) Не имеет значение их взаимное расположение	1,3	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8
26.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите для каких целей в насадочной колонне устанавливают пережимные конуса. 1) Для увеличения гидравлического сопротивления 2) Для возвращения потока стекающей жидкости в центр колонны 3) Для поддерживания распределительной решётки и насадки.	2	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
27.	**Прочитайте текст и дополните фразу** По конструктивным признакам все реактора можно объединить в следующие группы:…	Реакционные котлы, реакционные камеры, трубчатые реакторы, полочные реакторы, реакторы с движущимся слоем катализатора.	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8
28.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Реакционные камеры применяют для …	Быстро протекающих реакций в газовой фазе.	Тема 7 Эскизная конструктивная разработка основ-ной химической аппаратуры.	8
29.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Под объёмно планировочным решением понимают…	Процесс проектирования, во время которого определяют состав помещений, их размеры и рациональное взаиморасположение.	Тема 8 Объемно – планировочное решение	8
30.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите варианты объемно планировочного – решения цеха. Чем обусловлен закрытый вариант объемно – планировочного решения.	Существует три варианта объемно планировочного – решения цеха: открытый вариант, закрытый вариант, смешанный вариант. Закрытый вариант обусловлен, во-первых, спецификой производства (например получения катализаторов, сверхчистых веществ), во – вторых, климатическими условиями (сильные морозы, пылевые бури).	Тема 8 Объемно – планировочное решение	8
31.	**Прочитайте текст и дополните фразу** К основным производственным помещениям относятся: 1) 2) … 10)	Промежуточный прицеховой склад, компрессорное отделение, насосное отделение, аппаратное отделение, тепловой пункт, водоколлекторная, пароколекторная, операторное отделение, помещение конденсатоотводчиков, анализаторная.	Тема 8 Объемно – планировочное решение	8
32.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Перечислите основные элементы здания:	Фундамент, ригель, балки и фермы, лестницы, колонны	Тема 9 Основные детали зданий.	8
33.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите какого класса и категории по пожарной опасности проектируют здания и сооружения химических предприятий.	обычно II класса и не ниже третьей степени огнестойкости	Тема 9 Основные детали зданий	8
34.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите основные производственные помещения. 1)… 11)	1.Прицеховой склад сырья 2.Компресорное отделение 3. Компрессорное отделение 4. Насосное отделение 5. Аппаратное отделение 6.Тепловой пункт 7. Водоколлекторная 8.Пароколлекторная 9.Помещения конденсатоотводчиков 10. Операторное отделение 11. Анализаторная	Тема 10 Основные производственные помещения. Размещение технологического оборудования	8
35.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите какое оборудование допускается размещать в компрессорном отделении	В компрессорном отделении допускается размещение компрессоров, оборудования обслуживающего компрессоры: емкости для масла, масляные насосы, аппараты для выпаривания углеводородов из	Тема 10 Основные производственные помещения. Размещение технологическог	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
		отработанного масла,.	о оборудования	
36.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите вспомогательные производственные помещения 1)-6)	1) Вентиляционные камеры 2)Прицеховые электрические подстанции 3)Распределительные пункты 4)цеховая контрольная лаборатория 5) Цеховые ремонтные мастерские 11) Кладовые 12)бытовые помещения 13) Административные помещения	Тема 11 Вспомогательные здания и помещения химических предприятий.	8
37.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ** Два здания имеют следующую координатную привязку: $\frac{26А+45,2}{16Б+50,7}$; $\frac{25А+45,2}{13Б+25,7}$ Какое из зданий находится левее относительно другого? 1) С координатами $\frac{26А+45,2}{16Б+50,7}$ 2) С координатами $\frac{25А+45,2}{13Б+25,7}$	2	Тема 12 Компоновка производства. Варианты размещения технологическог о оборудования.	
38.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Определите какое расстоянии между двумя точками в широтном направлении, если точки имеют следующие координаты $\frac{26А+45,2}{16Б+50,7}$; $\frac{25А+45,2}{13Б+25,7}$	Цифра перед буквой А обозначает расстояние в километрах от условной параллели, а цифры после плюса добавочные метры. Таким образом широтное расстояние между двумя точками равно 26452-25452=1000 м	Тема 12 Компоновка производства. Варианты размещения технологическог о оборудования	8
39.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Монтажная проработка – это…	Монтажная проработка – это творческий процесс результатом которого являются чертежи трубопроводной обвязки технологического оборудования.	Тема 13 Монтажная проработка. Трассировка магистральных трубопроводов.	8
40.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите какие работы проводятся во время монтажной проработки.	В процессе монтажной проработки проводятся следующие работы: проводится трассировка основных технологических магистралей, проводится локальная обвязка каждого технологического узла, разрабатываются мероприятия по борьбе с замерзанием транспортируемых жидкостей, вибрацией, гидравлическими ударами, температурными деформациями трубопроводов	Тема 13 Монтажная проработка. Трассировка магистральных трубопроводов	8
41.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите, что необходимо предусматривать на вводах и выводах газопроводов горючих газов в цех и из цеха.	В соответствии с действующими нормами на вводах в производственные цехи, а также на выводах газопроводов для горючих газов на расстоянии не менее 3 м и не более 50 м от стены здания или ближайшего аппарата, установленного с наружи, должна быть предусмотрена отключающая запорная арматура с дистанционным управлением.	Тема 13 Монтажная проработка. Трассировка магистральных трубопроводов	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
42.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите, что необходимо предусматривать на вводах паропроводов и выводах инертных газов в цех.	На линии паропроводов необходимо предусматривать два предохранительных клапана рабочий и контрольный, на трубопроводах инертных газов и воздуха предусматривают предохранительные клапаны и редукторы.	Тема 14 Монтажная проработка. Локальная трубопроводная обвязка.	8
43.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите как должны быть расположены штуцеры трубопроводов и люки лазы относительно друг друга и обслуживающих площадок, при разработке локальной трубопроводной обвязки ректификационной колонны.	Штуцеры должны располагаться в противоположной полусфере относительно люков лазов и быть направлены от обслуживающей этажерки, чтобы не мешать работе крана-укосины.	Тема 14 Монтажная проработка. Локальная трубопроводная обвязка.	8
44.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите как должны быть проложены трубопроводы, по которым транспортируется насыщенный пар.	Трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 5 мм/ пог.м, в магистральные трубопроводы врезаются с верху или с боку, в местах появления «уток» необходимо предусматривать дренаж или конденсатоотводчики.	Тема 14 Монтажная проработка. Локальная трубопроводная обвязка	8
45.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите основные пагубные явления, которые могут возникать, при неправильной трассировки трубопроводов.	При неправильной прокладке трубопроводов, могут возникать следующие явления приводящие к негативным последствиям: вибрации, гидравлические удары, застывание жидкостей в трубопроводах, температурные деформации трубопроводов.	Тема 15 Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.	8
46.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Назовите причины возникновения гидравлических ударов (4-5 причин)	Основными причинами являются: наличие не дренируемых гидравлических мешков, занижение диаметров гидравлических трубопроводов, местное вскипание жидкости из-за нарушения тепловой изоляции, местная конденсация насыщенных паров, неправильный выбор запорной арматуры, наличие тупиковых участков.	Тема 15 Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.	8
47.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите основные мероприятия по предотвращению застывания легкозастывающих жидкостей в трубопроводе.	Прокладка трубопроводов совместно с пара спутниками, усиленная тепловая изоляция, недопустимо образование застойных участков, трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 5^{0}	Тема 15 Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.	8
48.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Ответьте на вопрос, когда в конструкции трубопроводов предусматривают элементы компенсирующие изменения длинны вследствие температурной деформации? От чего зависит выбор конструкции компенсатора?	Если разность между рабочей температурой и температурой монтажа трубопровода превышает 30-40 0С, в его конструкции предусматривают элементы, компенсирующие изменения длинны трубопровода в следствии температурной деформации. При давлении до 6 кгс/см2 и небольшом удлинении до 20 мм выбирают линзовые или волнообразные компенсаторы, в остальных случаях в конструкцию трубопровода вводят П,Г,Z образные изогнутые участки.	Тема 15 Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение	8
49.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Какие виды креплений трубопроводов вы знаете,	Трубопроводные крепления можно классифицировать следующим образом. По способности к восприятию нагрузок: опоры, воспринимающие только	Тема 16 Крепление трубопроводов.	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	приведите их классификацию..	вертикальные нагрузки (скользящие опоры, простые подвески); опоры, воспринимающие вертикальные и часть горизонтальных нагрузок (скользящие, направляющие, подвески с поперечными растяжками); воспринимающие все усилия (неподвижные). По конструкции: опоры, подвески и смешанные крепления. По количеству закрепленных труб: одиночные и групповые.		
50.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите виды металлических защитных покрытий	Виды металлических защитных покрытий: плакирование, термодиффузионное покрытие, гомогенное покрытие, обкладка.	Тема 17 Конструкционные материалы. Виды коррозии.	8
51.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите виды неметаллических защитных покрытий	Виды неметаллических защитных покрытий: футеровка (обкладка аппарата плитками на специальном цемента), эмалирование, гуммирование.	Тема 17 Конструкционные материалы. Виды коррозии	8
52.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Перечислите виды коррозии и методы борьбы с ними.	Электрохимическая коррозия – возникает из-за разности потенциалов на поверхности аппарата. Для устранения данного вида коррозии необходимо заземлять аппарат, нежелательно применять в конструкции аппарата материалы с разным электродным потенциалом, применять активную анодную защиту. Химическая коррозия- разрушение поверхности под действием химических веществ. Для устранения коррозии необходимо применять легированные стали, а также защитные покрытия. Водородная коррозия – коррозия металла под действием водорода при повышенном давлении и температуре. Для устранения данного вида коррозии применяют высоколегированные стали и защитные покрытия.	Тема 17 Конструкционные материалы. Виды коррозии	8
53.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Сформулируйте одним предложением рекомендации по выбору защитных покрытий металлических и неметаллических.	Выбор вида защитного покрытия обусловлен самим аппаратом, чем более ответственный аппарат (выше давление и температура) тем шире применяют металлические защитные покрытия и наоборот.	Тема 18 Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.	8
54.	**Прочитайте текст и дополните фразу** Разработка технологической схемы включает: 1) 2) … 9)	1.Сравнительный анализ и обоснование выбранного метода производства. 2.Определение основных и вспомогательных физико-химических процессов и их последовательности. 3.Аппаратурное оформление процесса. 4.Решения о способах приема сырья и выдачи готовой продукции. 5.Определение путей и методов удаления отходов производства. 6.Автоматизацию и механизацию всех технологических процессов. 7.Разработка техники безопасности и охраны труда 8.Составления перспективных планов расширения производства. 9.Определения диаметров	Тема 19 Организация разработки монтажно-технологической документации.	8

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
		технологических трубопроводов и выбора труб и трубопроводной арматуры		
55.	**Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:** Укажите, какой основной исходный документ необходим для начала разработки проекта промышленного предприятия. Какие основные сведения указываются в нем. Перечислите любых 5 пунктов.	Основным исходным документом для составления проекта промышленного предприятия является задание на проектирование, в котором должны быть указаны следующие сведения: - наименование предприятия; - основание для проектирования, район, пункт и площадка строительства; - номенклатура продукции и мощность; - основные источники обеспечения предприятия сырьем, водой, теплом, газом; - условия по очистке и сбросу сточных вод; - основные технологические процессы и оборудование; - предполагаемое развитие (расширение) предприятий; - намеченные сроки строительства; . - намеченный размер капиталовложений и основные техники экономические показатели предприятия; - данные для проектирования объектов жилищного и культурно -бытового строительства, стадии проектирования; -наименование генеральной проектной организации; - наименование строительной организации генерального подрядчика.	Тема 19 Организация разработки монтажно-технологической документации.	8

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина, как правило, формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Контрольная точка 1	1 раз в семестр, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя, система АИС университет
2	Контрольная точка 2	1 раз в семестр, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя, система АИС университет
3	Отчет по л/р №1-12	В течение семестра, по окончании лабораторной работы, устно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4	Конспект лекций по темам раздела, предназначенным для самостоятельного изучения дополнительной литературы	В течение семестра	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
5	Промежуточная аттестация – экзамен	На этапе промежуточной аттестации, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, система АИС университет, зачетная книжка и учебная карточка

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, индивидуальное домашнее задание, выборочное тестирование оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 5.

Интегральная оценка

Таблица 5

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100