

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде-
ние высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт (филиал)
Кафедра химических технологий**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись) _____
« 26 » _____ 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы технологического проектирования химических производств»**

По направлению подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль: «Химическая технология»

Северодонецк – 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы технологического проектирования химических производств» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология– 20с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы технологического проектирования химических производств» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. № 910, с изменениями и дополнениями от _____ 20__ г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

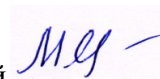
к.т.н., доцент кафедры химических технологий



М.А. Ожередова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химических технологий «23» 09 2024 г., протокол № 2

Ио заведующего кафедрой химических технологий



М.А. Ожередова

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

СОГЛАСОВАНА(для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института «23» 09 2024 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью освоения дисциплины: формирование представления о проектировании производств современных химических технологий, подготовка к анализу и проектированию химической аппаратуры, составляющей химико-технологическую систему, использующуюся в производстве для успешного решения задач дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: приобретении комплекса знаний, умений и навыков поиска, анализа и разработки исходных данных для проектирования химико-технологических систем; приобретение навыков самостоятельной работы с нормативными документами и справочной литературой с использованием последних достижений науки и техники; ознакомление с прогрессивным опытом промышленности к проектируемому производству.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Основывается на базе дисциплин: Анализ и оптимизация режимов работы химико-технологических процессов и систем, Компьютерные и информационные технологии в отрасли, Технология производств основного органического и неорганического синтеза.

Является основой для изучения следующих дисциплин: производственная и преддипломная практика, написание магистерской работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-6. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию на внедрение принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты ПК-6.3. Владеть: навыками	Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты Владеть навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и про-

	проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	грамм
ПК-9. Способен проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономическое обоснование эффективности проекта	ПК-9.1. Знать: основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей ПК-9.2. Уметь: применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства ПК-9.3. Владеть: навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства	Знать: основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей Уметь: применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства Владеть: навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144	-
Обязательная контактная работа (всего)	70	-
в том числе:		
Лекции	42	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	--	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т. п.)		-
Самостоятельная работа студента (всего)	74	-
Форма аттестации	Экзамен	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Методология проектирования химических производств. Системный подход к проектированию. Рабочая документация.

Тема 2. Подходы к аппаратурно- технологическому оформлению гибких автоматизированных химических производств

Тема 3. Основы проектирования. Генерального плана

Тема 4. Специальные вопросы проектирования. Основы проектирования инженерных коммуникаций.

Тема 5. Размещение и компоновка технологического оборудования.

Тема 6. Основы проектирования чистых помещений.

4.1 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Методология проектирования химических производств. Системный подход к проектированию. Рабочая документация	7	-
2.	Подходы к аппаратурно- технологическому оформлению гибких автоматизированных химических производств	7	-
3.	Основы проектирования. Генерального плана	7	-
4.	Специальные вопросы проектирования. Основы проектирования инженерных коммуникаций	7	
5	Размещение и компоновка технологического оборудования	7	
6	Основы проектирования чистых помещений	7	
Итого:		42	-

4.2 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Характеристика и анализ основных этапов проектирования. Исходные данные для разработки проекта: содержание и анализ отдельных разделов. Задание на проектирование и его роль в разработке проекта	7	-
2.	Объемно-планировочные решения (компоновка) производства. Варианты объемно-планировочного решения. Методы компоновки. Размещение технологического оборудования	7	-
3.	Особенности общезаводского хозяйства в химическом производстве	7	-
4.	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	7	
Итого:		28	-

4.3 Лабораторные работы по дисциплине «Основы технологического проектирования химических производств» не предусмотрены учебным планом

4.4 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Методология проектирования химических производств. Системный подход к проектированию. Рабочая документация	проработка конспектов лекций, подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля, выполнение индивидуальных домашних за-	12	-

		даний с целью за-крепления теоретиче-ского материала, и развития навыков и умений, приобретае-мых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой и интернет ресурсами		
2.	Подходы к аппара-турно- технологиче-скому оформлению гибких автоматизиро-ванных химических производств	проработка конспек-тов лекций, подготов-ка к проверочным ра-ботам в рамках теку-щего контроля, вы-полнение индивиду-альных домашних за-даний с целью за-крепления теоретиче-ского материала, и развития навыков и умений, приобретае-мых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой и интернет ресурсами	13	-
3.	Основы проектирова-ния. Генерального плана	проработка конспек-тов лекций, подготов-ка к проверочным ра-ботам в рамках теку-щего контроля, вы-полнение индивиду-альных домашних за-даний с целью за-крепления теоретиче-ского материала, и развития навыков и умений, приобретае-мых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой и интернет ресурсами	12	
4.	Специальные вопро-сы проектирования. Основы проектирова-ния инженерных коммуникаций	проработка конспек-тов лекций, подготов-ка к проверочным ра-ботам в рамках теку-щего контроля, вы-полнение индивиду-альных домашних за-даний с целью за-крепления теоретиче-ского материала, и развития навыков и умений, приобретае-мых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой	13	

		и интернет ресурсами		
5	Размещение и компоновка технологического оборудования	проработка конспектов лекций, подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля, выполнение индивидуальных домашних заданий с целью закрепления теоретического материала, и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой и интернет ресурсами	12	
6	Основы проектирования чистых помещений	проработка конспектов лекций, подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля, выполнение индивидуальных домашних заданий с целью закрепления теоретического материала, и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой и интернет ресурсами	12	
Итого:			74	-

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Основы технологического проектирования химических производств» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной и практической работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Основы проектирования химических производств : учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Хим. технология неорганич. веществ и материалов", "Хим. технология органич. веществ и топлива", "Хим. технология высокомолекуляр. соединений и полимер. материалов", "Хим. технология материалов соврем. энергетики", "Хим. технология энергоснабж. материалов и изделий", "Энерго- и ресурсосберегающ. процессы хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии",

"Биотехнология" / под ред. А.И.Михайличенко. - М. : Академкнига, 2008. - 332 с.

2. Мышалова О.М. Основы проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Мышалова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 199 с. — 978-5-89289-602-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61272.html>

3. Радионова И.Е. Проектирование предприятий отрасли [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И.Е. Радионова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2014. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67589.html>

4. Косинцев В.И., Михайличенко А.И. и др. Основы проектирования химических производств. – М.: МКЦ «Академкнига», 2012.- 335 с. <http://www.twirpx.com/file/364488/>

5. Мезенцев К.В. Основы проектирования и оборудование химических производств: учебное пособие.– Кемерово: КузГТУ, 2012. – 114 с.
<http://www.twirpx.com/file/847534/>

б) дополнительная литература

1. Алексеев А.И., Рамзаева Л.П., Серов А.Н. Основы проектирования и оборудование заводов органических неорганических производств: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2011. –131с.

2. Научно-технический и производственный журнал «Управление качеством в нефтегазовом комплексе».

3. Научно-технический и производственный журнал «Газовая промышленность»

4. Научно-технический и производственный журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение»

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека «**eLIBRARY.RU**» - <https://elibrary.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <http://нэб.рф/>
3. Консультант плюс - https://kurskmed.com/departament/library/page/Consultant_Plus
4. База данных международного индекса научного цитирования «WEB OF SCIENCE» - <http://www.webofscience.com/>
5. Полнотекстовой базе данных «**Medline Complete**» - <http://search.ebscohost.com/>
6. Федеральная электронная медицинская библиотека. - <http://193.232.7.109/feml>
7. Полнотекстовая база данных «Polpred.com Обзор СМИ». - <http://polpred.com/>
8. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
9. Министерство здравоохранения Российской Федерации - <https://www.rosminzdrav.ru/>
10. Всемирная организация здравоохранения - <http://www.who.int/ru/>
11. Министерство образования и науки Российской Федерации - <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория укомплектована для проведения лекционных и практических занятий: стол и стул для преподавателя, столы аудиторные, стулья ученические, доска аудиторная. Переносное оборудование: экран, проектор, ноутбук.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащённое компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым, электронно-библиотечным системам. Оснащение: компьютеры, столы ученические, стулья, компьютерные столы.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (электронный читальный зал), оснащённое компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым, электронно-библиотечным системам.

8. Оценочные средства по дисциплине
Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Основы технологического проектирования химических производств»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-6. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию на внедрение принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Пороговый ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий	Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий
Основной		Базовый ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
Заключительный		Высокий ПК-6.3. Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
Начальный	ПК-9. Владеть техническими и технологическими расчетами по проектам, технико-экономическое обоснование эффективности	Пороговый ПК-9.1. Знать: основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей	Знать: основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей

Основной		Базовый ПК-9.2. Уметь: применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства	Уметь: применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства
		Высокий ПК-9.3. Владеть: навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства	Владеть: навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-6	Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию на внедрение принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты ПК-6.3. Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Тема 1-6	2-й семестр

2	ПК-9	Способен проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономическое обоснование эффективности проекта	ПК-9.1. Знать: основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей ПК-9.2. Уметь: применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства ПК-9.3. Владеть: навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства	Тема 1-6	2-й семестр
---	------	---	--	----------	-------------

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-6.	ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также	Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить	Тема 1-6	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопросы к экзамену

		сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты ПК-6.3. Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ		
2	ПК-9	Способен проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономическое обоснование эффективности проекта	Знать: основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей Уметь: применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства Владеть: навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эф-	Тема 1-6	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопросы к экзамену

			фективностью производства		
--	--	--	------------------------------	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине

«Основы технологического проектирования химических производств»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала:

1. Организация начала проектирования
2. Проектно-сметная документация
3. Выбор площадки строительства
4. Исходные данные для проектирования
5. Технологический регламент на проектирование
6. Состав «Проекта со сводным сметным расчетом стоимости
7. Состав «Рабочей документации со сметами»
8. Предпроектные исследования нефти
9. Вариант переработки нефти с неглубокой переработкой
10. Вариант переработки нефти с глубокой переработкой
11. Топливо-масляный вариант переработки нефти
12. Топливо-масляный вариант переработки нефти
13. Энерго- химический вариант переработки нефти
14. Исходные данные для проектирования технологических установок
15. Технологический регламент
16. Технические условия на проектирование
17. Стадии технологического процесса
18. Условные обозначения аппаратов и трубопроводов
19. Чертеж технологической схемы
20. Монтажное задание
21. Задание на теплоснабжение
22. Задание на энергоснабжение
23. Задание на водоснабжение и канализацию
24. Задание на проектирование отопления и вентиляции
25. Задание на контроль и автоматизацию процесса
26. Задание на молниезащиту
27. Прочие технологические задания
28. Ректификационные колонны
29. Трубочатая печь.
30. Насосы.
31. Теплообменные аппараты
32. Узлы реакторов.
33. Канализационные системы завода
34. Очистка сточных производственных вод.
35. Факельная система.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –

комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и пра-

	вильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Контрольные задания к практическим занятиям:

Задача 1. Рассчитать технико-экономические показатели генерального плана, зная, что на территории предприятия расположены:

Административный корпус	1	36×18 м
Бытовой корпус	1	36×18 м
Производственный цех	2	72×48 м
Вспомогательный корпус	5	48×18 м

Задача 2. Произвести расчет системы водяного отопления производственного помещения (54×18м) биотехнологического предприятия, расположенного в г. Астрахань ($t = -31^\circ\text{C}$). Тип нагревательного прибора М – 140 – АО.

Задача 3. Произвести расчет приточной вентиляции производственного помещения (54×18м) биотехнологического предприятия.
Исходные данные:

Воздухообмен	$L = 15000 \text{ м}^3/\text{ч}$
Начальная концентрация пыли	$q_{\text{нач}} = 20 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$
Конечная концентрация пыли	$q_{\text{кон}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$

Задача 4. Произвести расчет водопроводной сети химико-технологического предприятия.
Исходные данные:

Расход воды на один водоразборный кран	$q = 3 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{с}$
Располагаемый (свободный) напор в сети наружного водопровода у ввода	Остаточный
напор	у дальнего водоразборного крана
$h_{\text{св}} = 3 \text{ м}$	$h_{\text{ост}} = 30 \text{ м}$

Задача 5. Рассчитать систему общего искусственного люминесцентного освещения производственного помещения (54×18м). Количество люминесцентных ламп в светильнике – 2. Нормированная освещенность – 200 лк.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
контрольные вопросы к практическим занятиям**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к экзамену:

1. Химическое предприятие как система, стратегия системного анализа химико-технологической системы.
2. Этапы системного анализа.
3. Иерархическая система химико-технологических процессов.
4. Критерии эффективности и оптимальности химико-технологических систем.
5. Сравнительная характеристика химико-технологических производств.
6. Современные тенденции развития промышленности.
7. Общие вопросы проектирования, структурная схема инженерного проектирования, направления проектирования, требования к проекту.
8. Типовые варианты проектирования: проектирование нового промышленного предприятия.
9. Типовые варианты проектирования: перестройка и обновление действующих промышленных предприятий.
10. Типовые варианты проектирования: расширение существующих промышленных предприятий.
11. Типовые варианты проектирования: сокращение размеров промышленных предприятий.
12. Типовые варианты проектирования: ревитализация (оживление) промышленных предприятий.
13. Задачи, методы и принципы проектирования.

14. Методы проектирования, преимущества и недостатки.
15. Принципы проектирования.
16. Этапы проектирования (виды принимаемых решений на этапах проектирования, принципы синхронного инжиниринга, закономерности процесса проектирования, этапы создания технического объекта, стадии решения проблемы проектирования).
17. Процесс постановки химической продукции на производство
18. Разработчики технологии, ответственность разработчиков за выполненную работу.
19. Предпроектная документация: цель создания, разработчики, нормативная документация.
20. Проектная документация: цель создания, разработчики, нормативная документация.
21. Участники проектирования, ответственность участников проектирования за выполненную работу.
22. Ключевые функции проектирования структуры химических предприятий.
23. Генеральный план предприятия: основа генплана, задачи разработки генплана
24. Составляющие генерального плана,
25. Генеральный план предприятия. Роза ветров.
26. Генеральный план предприятия. Санитарно-защитная зона.
27. Генеральный план предприятия. Застройка территории.
28. Генеральный план предприятия. Зонирование территории.
29. Генеральный план предприятия. Размещение инженерно-технических сетей.
30. Генеральный план предприятия. Транспортные коммуникации.
31. Генеральный план предприятия. Благоустройство и озеленение территории.
32. Генеральный план предприятия. Техничко-экономические показатели по генплану промышленного предприятия.
33. Классификация проектируемых зданий и сооружений по огнестойкости.
34. Классификация проектируемых зданий и сооружений с точки зрения пожарной опасности производственных операций.
35. Объемно-планировочные и конструктивные решения вновь строящихся и реконструируемых предприятий.
36. Пролет, шаг, сетка колонн
37. Единая модульная система
38. Правила привязки к разбивочным осям.
39. Основные принципы проектирования производственных зданий.
40. Конструктивные элементы каркасов производственных зданий: фундаменты.
41. Конструктивные элементы каркасов производственных зданий: балки.
42. Конструктивные элементы каркасов производственных зданий: стены, окна, фонари, двери, полы, лестницы, лифты.
43. Требования к производственным зданиям.
44. Оптимальные решения размещения схемы производственного процесса.
45. Выбор этажности производственного здания.
46. Вспомогательные здания и помещения.
47. Склады промышленных предприятий.
48. Задачи проектирования складов.
49. Классификация складов промышленных предприятий.
50. Открытые складские помещения.
51. Закрытые складские помещения.
52. Правила размещения оборудования и отдельных переделов производства при планировке цеха.
53. Компонировочные решения цеха.
54. Способы расположения оборудования в цехе.
55. Проходы и разрывы между машинами и аппаратами
56. Компонировка основных и вспомогательных помещений цеха.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			

Лист дополнений к рабочей программе

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

_____ И.О. Фамилия

« _____ » _____ 202__ г.

Список литературы к рабочей программе дисциплины
 _____ направление подготовки/специальность
 _____ по состоянию на « _____ » _____ 20__ г.

Основная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Дополнительная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Преподаватель _____
 (подпись) (И.О.Ф.)

- 1.