

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОРГАНИЧЕСКОГО
СИНТЕЗА»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология органических веществ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Чайка Анна Анатольевна Дата подписания: 25.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Боженков Георгий Викторович Дата подписания: 25.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Дьячкова Светлана Георгиевна Дата подписания: 30.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Проектирование и оборудование предприятий органического синтеза» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования предприятий органического и нефтехимического синтеза	ПКС-3.2
ПКС-9 Способен разрабатывать проекты объектов хранения сырья, а также производств основного органического и нефтехимического синтеза в составе авторского коллектива	ПКС-9.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.2	Умеет читать проектную документацию, разрабатывать техническую документацию; составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; владеет методикой расчёта производственных мощностей и загрузки оборудования технологической установки предприятий органического синтеза	Знать общие принципы построения технологических схем, основные блоки технологических схем и их назначение, основные принципы компоновки оборудования, конструкцию и принцип действия реакционных аппаратов, аппаратов для разделения многокомпонентных систем Уметь подбирать аппаратное оформление технологических схем, составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, разрабатывать техническую документацию Владеть методикой расчёта производственных мощностей и загрузки оборудования технологической установки предприятий органического синтеза
ПКС-9.2	Демонстрирует знание принципов организации проектных работ, разработки генерального плана предприятия; выбора площадки строительства предприятия и использует нормативные и руководящие документы для	Знать организацию проектных работ; основные стадии проектирования: проектная разработка, технический и рабочий проекты; состав проекта, основные виды проектной документации; требования промышленной безопасности к проектированию

	проектирования отдельных установок предприятий органического и нефтехимического синтеза	опасных производственных объектов; требования охраны труда при организации рабочих мест. Уметь разрабатывать проекты отдельных узлов производств органического синтеза в соответствии с требованиями законодательства РФ по промышленной и экологической безопасности Владеть основными принципами промышленной безопасности при проектировании опасных производственных объектов
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий органического синтеза» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теория химико-технологических процессов органического синтеза», «Общая химическая технология», «Органическая химия», «Основы общей и неорганической химии», «Материаловедение и защита от коррозии в химико-технологических процессах», «Прикладная механика», «Моделирование химико-технологических процессов», «Химические реакторы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Химия и технология высокомолекулярных соединений», «Технология элементоорганических соединений», «Технология химико-фармацевтических препаратов», «Технология производства нефтяных масел», «Технология альтернативных топлив», «Технология азот- и серосодержащих соединений»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы технологии проектирования. Требования промышленной безопасности к проектированию опасных производственных объектов. Требования охраны труда при организации рабочих мест. Системы автоматизированного проектирования	1	4			1, 2	4	1, 2	10	Отчет
2	Технологическая схема, ее структура, аппаратное оформление. Принципы компоновки оборудования.	2	4			3	4	1, 2	10	Отчет
3	Организация материальных и тепловых потоков в реакционном технологическом узле	3	2			4, 5	4	1, 2	12	Отчет
4	Конструкции и расчет реакционных аппаратов.	4	8			6, 7, 8, 9	8	1, 2	16	Отчет
5	Основные узлы и детали химических аппаратов	5	6			10	4	1, 2	12	Отчет
6	Расчет и конструкции аппаратов для разделения многокомпонентных систем	6	8			11	8	1, 2	16	Отчет
7	Аппаратурное оформление стадий приема, хранения, дозировки и транспортировки	7						3	4	Устный опрос

	сырья									
	Промежуточная аттестация							36	Экзамен, Курсовой проект	
	Всего		32				32	116		

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы технологии проектирования. Требования промышленной безопасности к проектированию опасных производственных объектов. Требования охраны труда при организации рабочих мест. Системы автоматизированного проектирования	Организация проектных работ. Основные стадии проектирования: проектная разработка, технический и рабочий проекты; состав проекта, основные виды проектной документации. Требования промышленной безопасности к проектированию опасных производственных объектов. Требования охраны труда при организации рабочих мест. Системы автоматизированного проектирования
2	Технологическая схема, ее структура, аппаратное оформление. Принципы компоновки оборудования.	Технологическая схема, ее структура. Общие принципы построения: энергоэффективность, компактность, непрерывность, совмещение процессов. Основные блоки технологических схем и их назначение (подготовка сырья, химическое превращение, разделение и очистка продуктов реакции, очистка сточных вод и выбросов в атмосферу). Аппаратное оформление технологических схем. Основные принципы компоновки оборудования.
3	Организация материальных и тепловых потоков в реакционном технологическом узле	Материальные и тепловые балансы непрерывных процессов. Основные принципы составления и использования производственных данных непрерывных процессов. Материальные и тепловые балансы периодических процессов.
4	Конструкции и расчет реакционных аппаратов.	Реакторы гетерогенно-каталитических систем, газофазных систем. Реакторы со стационарным слоем катализатора: адиабатические однослойные, многослойные (полочные), трубчатые. Реакторы с псевдоожиженным (кипящим) слоем катализатора: схемы установок, конструкции аппаратов. Реакторы барботажного типа: с барботажем в массе, тарельчатые, насадочные, змеевиковые, газлифтные, пленочные. Реакторы барботажные с механическим диспергированием газа: конструкции перемешивающих устройств, уплотнение вращающихся валов (сальниковые,

		торцевые уплотнения).
5	Основные узлы и детали химических аппаратов	Обечайки, днища (крышки) аппаратов. Фланцевые соединения, прокладки, крепежные детали. Опоры химических аппаратов, их расчет, выбор. Основные элементы сосудов и аппаратов высокого давления.
6	Расчет и конструкции аппаратов для разделения многокомпонентных систем	Испарители, конденсаторы. Типовые конструкции ректификационных колонн. Тарельчатые, насадочные колонны. Типы тарелок, крепление тарелок. Колонны экстрактивной, азеотропной ректификации. Конструкции абсорберов, адсорберов.
7	Аппаратурное оформление стадий приема, хранения, дозирования и транспортировки сырья	Емкости, резервуары, газгольдеры. Трубопроводы, трубопроводная арматура. Испытание трубопроводов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение класса опасности производства, требований промышленной безопасности к проектированию опасного производственного объекта	2
2	Анализ вредных и опасных производственных факторов производства	2
3	Разработка блок-схемы производства и принципиальной технологической схемы производства по блокам	4
4	Расчеты материального баланса	2
5	Расчеты теплового баланса	2
6	Расчет реакторов со стационарным слоем катализатора	2
7	Расчет реакторов с псевдоожиженным слоем катализатора	2
8	Расчет реакторов с движущимся слоем катализатора	2
9	Расчет реакторов барботажного типа	2
10	Расчет на прочность основных узлов и деталей реакционной аппаратуры	4
11	Расчет процесса ректификации многокомпонентной смеси	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	44
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	32
3	Проработка разделов теоретического материала	4

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Бассейн (swimming pool) — метод, при котором обучающиеся проходят несколько интенсивных буткемпов с целью получения новых знаний для выполнения практических заданий. Дискуссия (discussion) — разностороннее групповое обсуждение спорного вопроса, нацеленное на получение решения, устраивающего всех участников группы. Мастер-класс (master class) — способ передачи новых идей и концепций. На мастерклассе должны быть продемонстрированы оригинальные теории, методики, технологии. Он может включать также практические задания для закрепления полученных знаний и навыков. Метод проектов (project-based learning) — работа над индивидуальным или групповым проектом по заданной теме, в процессе которой слушатели осуществляют самостоятельный сбор данных, учатся ими пользоваться, развивают исследовательские навыки и системное мышление. Мозговой штурм (brainstorming) — процесс совместного генерирования идей и обмена мнениями, при котором участники высказывают максимальное количество предложений по решению поставленной проблемы за короткий промежуток времени. По итогам проводится критическая оценка полученных решений и выбираются наиболее применимые на практике. Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов (film-based learning) — осуществляется для размышления над проблемными вопросами, которые озвучиваются перед началом фильма. Публичная презентация (public presentation) — представление обучающих материалов в структурированном, графическом и простом для усвоения виде. Презентация может служить дополнительной иллюстрацией учебного материала и отображать его ключевые моменты. Работа в малых группах (small group workshop) — деление коллектива на малые группы для обсуждения определенных вопросов и разработки решений учебной проблемы. Этот метод позволяет вовлекать в работу всех учащихся, тренирует навыки сотрудничества и межличностного общения. «Дерево решений» (decision tree) — выбор оптимального решения проблемы путем построения «дерева решений» и оценки преимуществ и недостатков возможных вариантов. Слушатели в процессе интерактивного обучения общаются и самостоятельно решают проблемы, обмениваются информацией, дают оценку результатам своей работы и работы других учащихся.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию : для студентов химико-металлургического факультета специальности 240401 "Химическая технология органических веществ" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 39.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 68..

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 68.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Отчет

Описание процедуры.

Текущий контроль для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью осуществляется при защите отчетов по практической и самостоятельной работе студента. Требования к отчетным материалам по практической и самостоятельной работе студента. Отчетные материалы оформляются на отдельных листах и должны включать:

1. Титульный лист (указать наименование дисциплины, наименование и номер практической работы, фамилию и инициалы студента, вариант работы (две последние цифры номера зачётной книжки), фамилию и инициалы преподавателя).
 2. Краткие ответы на вопросы для подготовки к практическим занятиям с необходимыми схемами и рисунками, а также пояснения к ним;
 3. Условие задачи и исходные данные;
 4. Решение задачи: необходимо сопровождать кратким пояснительным текстом с обоснованием выбора расчетных уравнений, для используемых формул дать расшифровку буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении вычисления производить в единицах СИ, после числового значения результата расчета обязательно проставлять обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использовать правила округления чисел;
- Защита отчета по практической и/или самостоятельной работе проводится в форме устного вопроса с использованием вопросов для текущего контроля.

Критерии оценивания.

«отлично» за защиту отчета ставится студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и достаточно глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, а также оформившему отчет в соответствии с требованиями.

«хорошо» за защиту отчета ставится студенту, обнаружившему достаточно полное знание материала, успешно выполняющему предусмотренные программой задания, а также оформившему отчет в соответствии с требованиями.

«удовлетворительно» за защиту отчета ставится студенту, обнаружившему знание основного материала, в целом справляющемуся с выполнением заданий,

предусмотренных программой, а также оформившему отчет в соответствии с требованиями

«неудовлетворительно» за защиту отчета ставится студенту, обнаружившему пробелы в знании материала, не справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, а также оформившему отчет с нарушениями требований

6.1.2 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Текущий контроль самостоятельной работы студента по темам проводится в форме устного вопроса с использованием вопросов для текущего контроля.

Критерии оценивания.

«отлично» ставится студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и достаточно глубокое знание материала.

«хорошо» ставится студенту, обнаружившему достаточно полное знание материала.

«удовлетворительно» ставится студенту, обнаружившему знание основного материала.

«неудовлетворительно» ставится студенту, обнаружившему пробелы в знании основного материала.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.2	актуальность проекта, соответствие материала заданию на курсовое проектирование, достаточность объема материала, последовательность и логичность изложения материала, наличие системы ссылок, грамотность и культура изложения, владение терминологией, соответствие пояснительной записки и графической части требованиям к оформлению конструкторской документации, способность осуществлять материальные и тепловые расчеты с использованием средств автоматизированного проектирования химических производств, способность выполнять конструктивные, гидравлические и механические расчеты основного аппарата	Выполнение и защита курсового проекта

	реакционного узла, уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы, способность кратко и наглядно изложить результаты работы, умение защищать результаты своей работы	
ПКС-9.2	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с заданием, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.	Экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К экзамену допускается обучающийся, успешно и в срок защитивший отчеты по практическим занятиям, а также курсовой проект. На экзамене обучающийся получает билет, содержащий различные типы заданий, выполнение которых позволяет оценить уровень компетентности обучающегося. При выставлении итоговой оценки за экзамен используется балльно-рейтинговая система. Рейтинг по дисциплине определяется как средневзвешенный по суммарному текущему и зачетному рейтингам при коэффициенте весомости текущей аттестации в семестре 0,6 и зачета 0,4. Максимальная оценка при выполнении задания на экзамене – 15 баллов. Суммарный текущий рейтинг – 60 баллов. Средневзвешенная оценка – 42 балла

Пример задания:

Билет для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине «Проектирование и оборудование предприятий органического синтеза»

1. К какому классу опасности относится установка жидкофазного хлорирования бензола? (5 баллов)
2. Перечислите виды планового ремонта оборудования, работающего под давлением. Какие виды ремонта являются неплановыми? (5 баллов)
3. Опишите конструкцию, принцип работы колонны жидкофазного хлорирования бензола, составьте принципиальную схему узла хлорирования и выделения хлористого бензола. Обоснуйте материальное исполнение колонны. (5 баллов)

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Свыше 37 до 42	Свыше 30 до 37	От 25 до 30	Менее 25

6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Защита курсового проекта является обязательной и должна быть проведена до начала экзаменационной сессии семестра, в котором проводится курсовое проектирование. Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

1. Новизна текста

обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, соблюдается стилевое единство текста 5 б.

обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, сформулированы выводы, соблюдается стилевое единство текста 4 б.

обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, сформулированы выводы 3 б.

обозначена проблема, приведены различные точки зрения на рассматриваемую проблему 2 б.

2. Соответствие материала заданию на курсовое проектирование, достаточность объема материала

материал полностью соответствует заданию на курсовое проектирование, тема раскрыта полностью, объем материала достаточен 5 б.

материал в основном соответствует заданию на курсовое проектирование, тема раскрыта полностью, однако имеются неточности в изложении материала; объем материала достаточен 4 б.

материал соответствует заданию на курсовое проектирование лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; объем материала недостаточен 3 б.

материал не соответствует заданию на курсовое проектирование; тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; объем материала недостаточен 2 б.

3. Последовательность и логичность изложения материала

материал изложен в строгой последовательности, четко и логично 5 б.

материал изложен последовательно и логично 4 б.

материал в основном изложен последовательно и логично 3 б.

нет последовательности в изложении материала, части работы не связаны между собой логически 2 б.

4. Наличие системы ссылок (свидетельствует об уровне работы и позволяет проверить или уточнить цитируемые сведения)

имеются список использованных источников, оформленный согласно ГОСТ Р7.05-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления, а также ссылки в тексте документа на источники, приведенные в списке; привлечены наиболее известные работы по теме (в т. журнальные публикации последних лет, патенты и т.д.). 5 б.

имеется список использованных источников, оформленный согласно ГОСТ Р7.05-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления; привлечены наиболее известные работы по теме. 4 б.

имеется список использованных источников, оформление списка не соответствует ГОСТ Р7.05-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления; 3 б.

нет списка использованных источников 2 б.

5. Аргументация своих заключений, выводов

аргументация полностью убедительна: послышки приемлемы и непротиворечивы, соответствуют заключению и создают для него достаточную поддержку; сформулированы предложения по улучшению качества продукции, а также предложения по созданию и реализации инновационных проектов в области производства нефтепродуктов и продукции нефтехимии. 5 б.

средняя степень убедительности аргументации: послышки приемлемы и непротиворечивы, соответствуют заключению и создают для него достаточную поддержку. 4 б.

слабая степень убедительности аргументации: послышки приемлемы и непротиворечивы, соответствуют заключению. 3 б.

аргументация неубедительна: послышки ложны или не связаны с заключением, а также пропущен решающий контраргумент. 2 б.

6. Оценка грамотности и культуры изложения, владение терминологией

отсутствуют орфографические, пунктуационные ошибки, опечатки, грамотно и уместно применена терминология 5 б.

отсутствуют орфографические, пунктуационные ошибки, терминология применена в основном грамотно и уместно 4 б.

в тексте имеется 1-2 орфографические или пунктуационные ошибки, терминология применена в основном грамотно и уместно 3 б.

в тексте имеется более 2 орфографических или пунктуационных ошибки, ошибки в применении терминологии 2 б.

7. Соответствие пояснительной записки требованиям к оформлению (шрифт, междустрочный интервал, отступы, оформление заголовков, таблиц, рисунков)

пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями 5 б.

имеются отдельные нарушения требований к оформлению (1-2) 4 б.

имеется более 2 нарушений требований к оформлению 3 б.

не соблюдаются требования к оформлению 2 б.

8. Оформление графического материала

при разработке графических материалов соблюдаются соответствие чертежей по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам требования ЕСКД; графический материал по разрабатываемой теме экономно расположен на чертежах. 5 б.

при разработке графических материалов в основном соблюдаются соответствие чертежей по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам требования ЕСКД (допущены 1-2 ошибки); графический материал по разрабатываемой теме экономно расположен на чертежах. 4 б.

при разработке графических материалов в основном соблюдаются соответствие чертежей

по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам требования ЕСКД (допущены 1-2 ошибки); 3 б.

при разработке графических материалов не соблюдаются соответствие чертежей по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам требования ЕСКД; 2 б.

9. Способность осуществлять расчеты материального баланса по производственным данным.

Составлена схема материальных потоков, расчет выполнен принципиально верно, дан краткий пояснительный текст с обоснованием выбора расчетных уравнений; для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел; материальный баланс сходится. 5 б.

Составлена схема материальных потоков, расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел; материальный баланс сходится. 4 б.

Составлена схема материальных потоков, расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; при записи результатов расчета использованы правила округления чисел; материальный баланс сходится. 3 б.

Расчет выполнен принципиально неверно; материальный баланс не сходится. 2 б.

10. Способность осуществлять тепловые расчеты установки по производственным данным.

Расчет выполнен принципиально верно, дан краткий пояснительный текст с обоснованием выбора расчетных уравнений; для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел; тепловой баланс сходится. 5 б.

Расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел; тепловой баланс сходится. 4 б.

Расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; при записи результатов расчета использованы правила округления чисел; тепловой баланс сходится. 3 б.

Расчет выполнен принципиально неверно; тепловой баланс не сходится. 2 б.

11. Способность выполнять конструктивные расчеты основного аппарата.

Расчет выполнен принципиально верно, дан краткий пояснительный текст с обоснованием выбора расчетных уравнений; для используемых формул выполнена расшифровка

буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел. 5 б.

Расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел. 4 б.

Расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; при записи результатов расчета использованы правила округления чисел. 3 б.

Расчет выполнен принципиально неверно. 2 б.

12. Способность осуществлять прочностные расчеты основного аппарата

Расчет выполнен принципиально верно, дан краткий пояснительный текст с обоснованием выбора расчетных уравнений; для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел. 5 б.

Расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; вычисления выполнены в единицах СИ; после числового значения результата проставлено обозначение единицы величины, при записи результатов расчета использованы правила округления чисел. 4 б.

Расчет выполнен принципиально верно, для используемых формул выполнена расшифровка буквенных обозначений в той последовательности, как они приведены в уравнении; при записи результатов расчета использованы правила округления чисел. 3 б.

Расчет выполнен принципиально неверно. 2 б.

13. Способность применять ЭВМ и методы моделирования технологических процессов

Студент грамотно использует современные программные средства для решения конкретных задач проектирования, представляет информацию в требуемом формате: уверенно обрабатывает данные с помощью электронных таблиц, использует встроенные функции, для визуализации полученных данных применяет графики и диаграммы; 5 б.

Студент в целом грамотно использует современные программные средства для решения конкретных задач проектирования, представляет информацию в требуемом формате: обрабатывает данные с помощью электронных таблиц, использует встроенные функции, для визуализации полученных данных применяет графики и диаграммы; 4 б.

Студент использует лишь частично возможности современных программных средств для решения конкретных задач проектирования, для визуализации полученных данных не применяет графики и диаграммы; 3 б.

Студент не использует возможности современных программных средств для решения конкретных задач проектирования 2 б.

14. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.

Проект выполнен в срок, в полном объеме, полностью самостоятельно, основные проектные решения приняты автором проекта, проектные решения носят оригинальный характер, соответствуют последним достижениям науки и техники. 5 б.

Проект выполнен в срок, в полном объеме, руководитель проекта оказывал небольшую помощь автору в принятии проектных решений, проектные решения носят оригинальный характер, соответствуют последним достижениям науки и техники. 4 б.

Проект выполнен в срок, в полном объеме, руководитель проекта оказывал помощь автору в принятии проектных решений, а также при выполнении расчетов. 3 б.

Нарушен срок выполнения проекта, проект выполнен с грубыми нарушениями требований. 2 б.

15. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.

студент уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы 5 б.

студент достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал. 4 б.

студент в целом владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. 3 б.

студент совсем не ориентируется в терминологии работы, доклад строит не связно, допускает существенные ошибки 2 б

16. Умение защищать результаты своей работы

Студент грамотно ответил на все заданные вопросы. Ответы полные, развернутые, аргументированные. 5 б.

Студент ответил на большинство заданных вопросов. Ответы полные, развернутые, аргументированные. 4 б.

Студент ответил верно на отдельные заданные вопросы. 3 б.

Студент не ответил на заданные вопросы, не ориентируется в собственной работе. 2 б.

17. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация общероссийском журнале и (или) сделан патент на изобретение и полезную модель 5 б.

Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале 4 б.

Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале 3 б.

Апробации и публикации не было 2 б.

Критерии оценивания качества выполнения презентации

18. Структура и содержание презентации

В презентации представлена полная и точная информация о целях проекта 5 б.
Презентация включает основную информацию о целях и требованиях проекта 4 б.
Презентация включает незначительное количество информации о целях проекта 3 б.
Презентация не структурирована, нет информации о целях проекта 2 б.

19. Дизайн

Цвета идеально сочетаются и усиливают идею дизайна. Цвет фона улучшает дизайн текста и изображений. Цвета усиливают разборчивость текста. Шрифты и текстовые эффекты создают необходимое настроение и тон. Эффективно используются свободное пространство, симметрия и фокус. Элементы на слайде хорошо вписываются в границы. 5 б.

Цвета отчасти поддерживают тему дизайна. Цвет фона соответствует дизайну текста и изображений. Цвета не делают текст менее разборчивым. Шрифты и текстовые эффекты соответствуют дизайну и позволяют легко прочитать текст. Свободное пространство вокруг текста делает его более разборчивым. Объекты на слайде дополняют друг друга, вписываются в границы и соответствуют теме презентации 4 б.

Цвета отчасти поддерживают тему дизайна. Цвет фона соответствует дизайну текста и изображений. Цвета не делают текст менее разборчивым. Шрифты и текстовые эффекты соответствуют дизайну и позволяют легко прочитать текст. Не используются свободное пространство, симметрия и фокус. Неудачная композиция изображений и текста. 3 б.

Цвета дисгармонируют и почти не соответствуют теме дизайна. Цвет фона сливается с текстом и изображениями. Шрифты и текстовые эффекты искажают дизайн и делают текст менее разборчивым. Не используются свободное пространство, симметрия и фокус. Неудачная композиция изображений и текста. 2 б.

20. Технические навыки

эффективно использует анимационные эффекты, не отвлекая ими внимание аудитории. Логичная навигация используется на всех слайдах презентации, все ссылки работают. Навигация позволяет перейти на все основные слайды презентации и является интуитивной. Вставляемые звуки и видео соответствуют теме презентации. 5 б.

по назначению использует анимационные эффекты. Навигация используется на всех слайдах презентации, все переходы работают. Некоторые слайды загружаются долго, но многие задержки оправданы. 4 б.

анимационные эффекты перегружают презентацию, используются не по назначению. Навигация используется на всех слайдах презентации, все переходы работают. Некоторые слайды загружаются долго, но многие задержки оправданы. 3 б.

анимационные эффекты перегружают презентацию, используются не по назначению. Не все переходы работают. Навигация не позволяет перейти на основные слайды презентации и не является интуитивной. Некоторые слайды загружаются долго. 2 б.

Пример задания:

Задание для выполнения курсового проекта: мощность производства, исходное сырье и материалы.

Примерная тематика курсовых проектов:

Тематика курсовых проектов определяется местом прохождения производственной (проектно-технологической) практики, например,

Производство метилтретбутилового эфира

Производство метанола
 Производство бутиловых спиртов
 Производство винилхлорида оксихлорированием этилена
 Производство 1,2-дихлорэтана жидкофазным хлорированием этилена
 Производство стирола
 Состав курсового проекта: курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Свыше 87 до 100	Свыше 73 до 87	От 60 до 73	Менее 60

7 Основная учебная литература

1. Попов, Ю. В. Основы проектирования и оборудование технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки : учебное пособие / Ю. В. Попов, С. Е. Латышова, В. М. Мохов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-9948-4217-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288557> (дата обращения: 25.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 68.
3. Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию : для студентов химико-металлургического факультета специальности 240401 "Химическая технология органических веществ" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 39.
4. Гутник С. П. Примеры и задачи по технологии органического синтеза : учебное пособие для техникумов / С. П. Гутник, Г. Л. Кадоркина, В. Е. Сосонко, 1984. - 192.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Тимофеев В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие по направлению "Химическая технология и биотехнология" / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко, 2010. - 406.
2. Генкин Август Эммануилович. Оборудование химических заводов : учеб. пособие для хим.-технол. и хим.-мех. спец. техникумов / Август Эммануилович Генкин, 1986. - 279.
3. Альперт Л. З. Основы проектирования химических установок : учебное пособие для химико-механических специальностей техникумов / Л. З. Альперт, 1989. - 303.
4. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : учебное пособие для подготовки дипломированных специалистов по направлениям 657300 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства"... / С. А. Ахметов [и др.], 2006. - 871.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.