

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультетата

А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

**Технология производства ВЖС**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки :

**Цифровая химия**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А. С. Князев

Председатель УМК

Л. Н. Мишенина

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-2. Способен к реализации и управлению химическими и биомедицинскими процессами на базе математического прогнозирования и моделирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.

ИОПК-1.4. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

ИОПК 2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

ИОПК-3.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.

ИОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.

ИПК 2.1. Применяет методы математического прогнозирования и управления отдельными стадиями химико-технологических процессов.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить технологию производства ВЖС, включая все стадии процесса и аппаратное оформление стадий;

– Освоить смежные технологии (технологии получения энергоресурсов);

– Освоить методы приборы контроля технологических параметров процесса;

– Освоить методы аналитического контроля производства.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Третий семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам:

– Органическая химия

– Физическая химия

- Актуальные задачи современной химии;
- Системы управления химико-технологическими процессами;
- Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии
- Химическая технология металлорганического синтеза

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Описание технологической схемы производства

Детальный разбор технологической схемы по блокам. Разбор основных особенностей аппаратного оформления.

Тема 2. Материальный баланс и мощность завода

Разбор материального баланса процесса получения ВЖС по стадиям. Требования к сырью и материалам. Основные показатели, критические показатели. Входной контроль. Влияние качества сырья на процесс производства ВЖС

Тема 3. Параметры технологического процесса

Разбор по блокам. Регламентные технологические параметры и возможности их регулирования. Структура АСУТП производства по блокам. Основные узлы управления процессом. Влияние технологических параметров на качество полупродуктов и продуктов. Допустимые интервалы параметров процесса.

Тема 4. Общие требования к контрольно-измерительным приборам

КиП. Типы основных датчиков. Принципиальный момент и специфика применяемых приборов. Регулирующие клапаны. Система ПАЗ, специфика. АРМ оператора, детальный разбор функций регулирования и измерения. Предупредительная и аварийная сигнализация и блокировки процесса.

Тема 5. Энергоресурсы производства

Обеспечение производства энергоресурсами (пар, азот, оборотная вода, хладагенты и пр.). Источники, процессы получения (подготовки), параметры работы. Параметры энергоносителей (рабочие и допустимые).

Тема 6. Аппаратурное оформление процесса синтеза ВЖС

Реакторное оборудование. Специфика применяемого оборудования (по блокам), устройство и принцип работы. Штатные и допустимые технологические параметры работы, управление процессом, принципы выбора материального исполнения. Колонное оборудование (по блокам). Специфика определения конструкции аппаратов, основные параметры работы (штатные и допустимые) и алгоритмы управления процессами в колонном оборудовании, материальное исполнение оборудования. Теплообменное и вспомогательное технологическое оборудование (по блокам). Конструктивные особенности аппаратов, типы применяемых насос и компрессоров, принцип подбора

оборудования, допустимые и штатные параметры работы, материальное исполнения оборудования.

#### Тема 7. Отходы производства

Характеристика отходов и выбросов, нормы образования, основные блоки производства, где образуются отходы и выбросы, меры по снижению выбросов и отходов, меры по обеспечению экологической безопасности производства. Способы утилизации отходов и обезвреживания выбросов производства.

#### Тема 8. Пусковые инструкции, остановка производства

Инструкция по эксплуатации, включая программу по пуску, остановке, аварийной остановке и т.п.

#### Тема 9. Аналитическое сопровождение производства

План аналитического контроля, основные точки и методы отбора проб, критичные показатели. Методы аналитического сопровождения по стадиям, основные приборы.

### 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекций и практических занятий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в третьем семестре проводится в устной форме в виде ответов на билеты.

Билет включает в себя один вопрос по стадиям процесса синтеза высших жирных спиртов, проверяющий ИОПК 1.3., ИОПК 1.4., ИОПК2.2., ИОПК 3.1., ИОПК 3.2., ИПК 2.1.

Продолжительность экзамена 2 часа.

Примеры вопросов билета:

1. Стадия синтеза ТЭА. Схема и материальный баланс, параметры процесса. Требования к сырью, материалам. Основные показатели качества продукта стадии. Методы регулирования процесса. Методы аналитического контроля. Пусковые операции и операции по аварийной остановке. Конструктивное оформление процесса (конструкции основных аппаратов).
2. Обеспечение производства паром, оборотной водой, азотом. Схемы получения (источники). Параметры. Методы подготовки энергоресурсов. Операции при недостатке (отсутствии) энергоресурсов.
3. Стадия получения алкоголятов алюминия. Схема и материальный баланс, параметры процесса. Требования к сырью, материалам. Основные показатели качества продукта стадии. Методы регулирования процесса. Методы аналитического контроля. Пусковые операции и операции по аварийной остановке. Конструктивное оформление процесса (конструкции основных аппаратов).

Результаты ответа определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов. Не допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на все уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов. Допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если на большинство вопросов даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы; содержание ответа изложено логично и последовательно; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на большую часть уточняющих и дополнительных вопросов экзаменатора по теме вопросов. Допускаются ошибки и погрешности, имеющие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал ответа на большинство вопросов при защите индивидуального задания; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя и студентов. «Неудовлетворительно» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя и студентов.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

- Технологический регламент производства высших жирных спиртов;

б) ресурсы сети Интернет:

<http://elibrary.ru>

<https://login.webofknowledge.com/>

<https://esupport.aspentech.com/>

## **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации.

Аудитория для выполнения практических занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации, а также персональными компьютерами с установленными пакетами MS Office (MS Word, MS Excel).

#### **15. Информация о разработчиках**

Норин Владислав Вадимович, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ», ассистент кафедры неорганической химии ХФ НИ ТГУ;

Решетников Дмитрий Михайлович, начальник отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ»

Карлос Гарсия Энрике Серпас, специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ»