

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт естественных наук

Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института естественных наук

С.Ю. Гаврик

« 17 » января 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки Химия. Биология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс 5 (семестр А) – очная форма, 6 (семестр Н) – заочная форма

Луганск, 20 25

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю Химия. Биология очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры химии и биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», доктор химических наук, доцент
Дяченко Иван Владимирович

Утверждена на заседании кафедры химии и биохимии

Протокол от «10» сентября 20 15 г. № 6

Заведующий кафедрой химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук

Протокол от «13» сентября 20 15 г. № 6


Председатель учебно-методической комиссии

Института естественных наук

 С.Н. Несторенко

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины – освоение будущими специалистами в области педагогического образования основных положений химической технологии, необходимых для постановки и решения исследовательских задач в области химии и в области образования, способности соотносить основные этапы развития химии с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития.

Задачи – изучить химические процессы и реакторы, общие принципы разработки химико-технологических процессов, примеры инженерного оформления химико-технологических процессов, химию и технологию химико-фармацевтических препаратов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Химическая технология» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания основ неорганической, органической, аналитической, физической, медицинской, фармацевтической химии, а также физико-химических методов исследования вещества; умения пользоваться методами органического и неорганического синтеза; навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Химические основы биологических процессов», «Фармацевтическая химия», и служит основой для успешного прохождения государственной итоговой аттестации».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и	ПК-1.4. Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и	Знает: основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций. Умеет: использовать

уровнем обучения) и в области образования	реакций	теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области химии и в области образования. Владеет навыками: проведения химического эксперимента
ПК-3. Способен соотносить основные этапы развития предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития	ПК-3.4. Определяет перспективы развития современной химической науки	Знает: актуальные задачи, методы и концептуальные подходы, тенденции и перспективы современного развития химии. Умеет: определять перспективы развития современной химической науки. Владеет навыками: соотносить основные этапы развития химии с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	108 / 3	108 / 3
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	36	12
Лекции	10	4
Семинарские занятия	—	—
Практические занятия	—	—
Лабораторные работы	26	8
Курсовая работа / курсовой проект	—	—
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	—	—
Самостоятельная работа студента (всего часов)	45	87
Контроль	27	9
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Химические процессы и реакторы

1.1. Химико-технологический процесс и его содержание

Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса

1.2. Термодинамические расчеты химико-технологических процессов

Равновесие химических реакций. Способы смещения равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Расчет равновесия по термодинамическим данным. Термодинамический анализ

1.3. Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима

Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов: кинетические уравнения. Способы изменения скорости простых и сложных реакций

1.4. Общие сведения о химических реакторах

Математическое моделирование химических реакторов и протекающих в них химических процессов. Классификация химических реакторов и режимов их работы. Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора

1.5. Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме

Реактор идеального смешения. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Каскад реакторов идеального смешения

1.6. Химические реакторы с неидеальной структурой потоков

Причины отклонений от идеальности в проточных реакторах. Модели реакторов с неидеальной структурой потоков

1.7. Распределение времени пребывания в проточных реакторах

Функции распределения времени пребывания. Экспериментальное изучение функций распределения. Функции распределения времени пребывания идеальных и неидеальных проточных реакторов. Применение функций распределения времени пребывания при расчете химических реакторов

1.8. Теплоперенос в химических реакторах

Уравнение теплового баланса. Тепловые режимы химических реакторов. Проточный реактор идеального смешения в неизотермическом режиме. Периодический реактор идеального смешения в неизотермическом режиме. Реактор идеального вытеснения в неизотермическом режиме. Тепловая устойчивость химических реакторов. Оптимальный температурный режим и

способы его осуществления в промышленных реакторах

1.9. Гетерогенные процессы

Общие особенности гетерогенных процессов. Диффузионные стадии гетерогенных процессов. Гетерогенные некаталитические процессы в системе «газ – твердое вещество». Гетерогенные процессы в системе «газ – жидкость»

1.10. Гетерогенно-каталитические процессы

Общие представления о катализе. Технологические характеристики твердых катализаторов

1.11. Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов

РАЗДЕЛ 2. Общие принципы разработки химико-технологических процессов

2.1. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности

Сырьевая база химической промышленности. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья. Вода и воздух в химической промышленности. Энергетическая база химической промышленности. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность

2.2. Основы разработки химических производств

Постановка общей задачи разработки и создания химико-технологических систем. Использование методов и принципов системного исследования при разработке химико-технологических систем. Основные понятия и принципы системного подхода. Химическое предприятие как сложная система. Общая стратегия системного исследования. Основные этапы создания химико-технологических систем. Классификация моделей химико-технологических систем. Задачи анализа, синтеза и оптимизации химико-технологических систем. Типы технологических связей. Технологические принципы создания химико-технологических систем. Проблемы, возникающие при разработке и эксплуатации агрегатов большой единичной мощности

РАЗДЕЛ 3. Примеры инженерного оформления химико-технологических процессов

3.1. Технология связанного азота

Сырьевая база азотной промышленности. Получение технологических газов. Очистка отходящих газов от оксидов азота. Очистка конвертированного газа от оксидов углерода. Синтез аммиака. Технология азотной кислоты

3.2. Технология серной кислоты и минеральных удобрений

Технология серной кислоты. Технология минеральных удобрений

3.3. Технология нефти

Важнейшие нефтепродукты. Первичная переработка нефти. Деструктивная

переработка нефти. Очистка нефтепродуктов

3.4. Синтезы на основе оксида углерода и водорода

Синтез метанола. Новые направления в развитии производства метанола

3.5. Особенности процессов биотехнологии

Микробиологический синтез. Генетическая инженерия. Инженерная энзимология. Основные тенденции развития биотехнологии

РАЗДЕЛ 4. Химия и технология химико-фармацевтических препаратов

4.1. Строение и основные методы получения химико-фармацевтических препаратов

4.2. Лекарственные препараты – соединения алифатического ряда

4.3. Химико-фармацевтические препараты на основе карбоароматических соединений

4.4. Препараты на основе гетероциклических соединений

4.5. Алициклические соединения в качестве лекарственных препаратов

4.6. Противоопухолевые препараты

4.7 Алициклические соединения

4.8. Антибиотики

4.9. Алкалоиды

4.10. Витамины

4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
10 семестр / 17 триместр			
1.	Химико-технологический процесс и его содержание. Термодинамические расчеты химико-технологических процессов	2	2
2.	Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима. Общие сведения о химических реакторах	2	2
3.	Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме. Химические реакторы с неидеальной структурой потоков	2	—
4.	Распределение времени пребывания в проточных реакторах. Теплоперенос в химических реакторах	2	—
5.	Гетерогенные процессы. Гетерогенно-каталитические процессы. Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов	2	—
Итого:		20	4

4.4. Практические / семинарские занятия

Учебным планом не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
10 семестр / 17 триместр			
1.	Химико-технологический процесс и его содержание	2	2
2.	Термодинамические расчеты химико-технологических процессов	2	2
3.	Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима	2	2
4.	Общие сведения о химических реакторах	2	2
5.	Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме	2	—
6.	Химические реакторы с неидеальной структурой потоков	2	—
7.	Распределение времени пребывания в проточных реакторах	2	—
8.	Теплоперенос в химических реакторах	2	—
9.	Гетерогенные процессы	2	—
10.	Гетерогенно-каталитические процессы	2	—
11.	Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов	2	—
12.	Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности	4	—
13.	Основы разработки химических производств	4	—
Итого		26	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
10 семестр / 17 триместр				
1.	Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
2.	Химические реакторы с неидеальной структурой потоков	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
3.	Распределение времени пребывания в проточных реакторах	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
4.	Теплоперенос в химических реакторах	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
5.	Гетерогенные	Самостоятельно	2	4

	процессы	изучить тему, сделать конспект		
6.	Гетерогенно-каталитические процессы	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
7.	Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
8.	Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
9.	Основы разработки химических производств	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
10.	Технология связанного азота	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
11.	Технология серной кислоты и минеральных удобрений	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
12.	Технология нефти	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
13.	Синтезы на основе оксида углерода и водорода	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
14.	Особенности процессов биотехнологии	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
15.	Строение и основные методы получения химико-фармацевтических препаратов	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
16.	Лекарственные препараты – соединения алифатического ряда	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
17.	Химико-фармацевтические препараты на основе карбоароматических соединений	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
18.	Препараты на основе гетероциклических соединений	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4

19.	Алициклические соединения в качестве лекарственных препаратов	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
20.	Противоопухолевые препараты	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
21.	Алициклические соединения	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	2	4
22.	Антибиотики	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	1	1
23.	Алкалоиды	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	1	1
24.	Витамины	Самостоятельно изучить тему, сделать конспект	1	1
Итого:			45	87

4.7. Курсовые работы / проекты

Учебным планом не предусмотрены

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

В ходе проведения лекционных и лабораторных занятий используется технология проблемного обучения, предполагающая постановку в процессе проведения занятий проблемных вопросов и организацию активной самостоятельной деятельности студентов с целью решения различных задач.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в различных формах: устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (приложении).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова ; под редакцией Т. Г. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3882-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206612> (дата обращения: 03.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Н. Собачкина, Е. С. Петров, Ю. Б. Баранова [и др.] ; под редакцией Р. З. Гильманова. — Казань : КНИТУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2366-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138501> (дата обращения: 03.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / Закгейм А.Ю.. — Москва : Логос, 2012. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9103.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Бородулин Д.М. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Бородулин Д.М., Иванец В.Н.. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 168 с. — ISBN 978-5-89289-435-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14388.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Б) дополнительная литература:

5. Сутягин, В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие для вузов / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-507-50715-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458381> (дата обращения: 03.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Химическая технология фармацевтических субстанций : учебное пособие для вузов / А. А. Иозеп, Б. В. Пассет, В. Я. Самаренко, О. Б. Щенникова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 384 с. — ISBN 978-5-507-50523-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/443312> (дата обращения: 03.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Максимова, М. Г. Химическая технология : учебное пособие / М. Г. Максимова, Н. П. Ускова, В. М. Трунина. — Рязань : РГУ имени

С.А.Есенина, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-907266-51-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261365> (дата обращения: 03.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

В) Интернет-ресурсы:

1. Интернет-портал фундаментального химического образования России. URL: www.chem.msu.ru.
2. Научно-популярный портал. URL: www.elementy.ru.
3. Химический Интернет-портал. URL: www.chemport.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия – аудитория, оснащенная доской. Лабораторные занятия – аудитории кафедры химии и биохимии (2-457; 2-461; 2-463; 2-464), оснащенные доской, мультимедийной доской, химическими реактивами, лабораторной посудой и оборудованием, мойками, вытяжками, таблицами и др.

[illegible][illegible]