

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 (136)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 12 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХИМИЧЕСКИХ
ПРОДУКТОВ»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Технология малотоннажных и среднетоннажных химических производств

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Белозерова Ольга Викторовна
Дата подписания: 23.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 23.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Чайка Анна
Анатольевна
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Экологически безопасные технологии производства химических продуктов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способен к осуществлению проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, разработке и оптимизации технологий производства продуктов малотоннажной и среднетоннажной химии, полимерных и композиционных материалов	ПКС-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.2	Обеспечивает соответствие разработанной технологической схемы производства экологическим требованиям	Знать принципы критического анализа, умение систематизировать и обобщать информацию по технологии производства Уметь оценивать эффективность технологических схем по экологическим требованиям, комплексное использование сырья, продукции, способы утилизации отходов производства Владеть навыками совершенствования технологического процесса в области экологически безопасных технологий

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологически безопасные технологии производства химических продуктов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика и химия высокомолекулярных соединений», «Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8

Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	33	33
лекции	22	22
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	11	11
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	75	75
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ 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	Введение	1	2					2	2	Устный опрос
2	Реакции синтеза и химические превращения природных полимеров	2	2					2	2	Устный опрос
3	Технические целлюлозы	3	2			1	4	1, 2	16	Устный опрос
4	Лигнин	4	2					2	4	Устный опрос
5	Крахмал	5	2					2	4	Устный опрос
6	Пектины, хитозаны и др.	6	2					2	4	Устный опрос
7	Белковые материалы в технике	7	2					2	4	Устный опрос
8	Синтетические биоразлагаемые полимеры	8	4			3	3	1, 2	20	Устный опрос
9	Неорганические природные полимеры							2	2	Устный опрос
10	Зеленая химия. Переработка полимерных материалов	9	4			2	4	1, 2	17	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		22				11		111	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Основные понятия о природных полимерах и синтетических. Зеленая химия
2	Реакции синтеза и химические превращения природных полимеров	Целлюлоза. Структурные модификации целлюлозы
3	Технические целлюлозы	Смешанные полисахариды. Гемицеллюлозы. Полиурониды
4	Лигнин	Полимеризация лигниновых структур. Физические и физико-механические свойства лигнина. Технические лигнины.
5	Крахмал	Методы модификации крахмала. Свойства, методы получения и применения крахмала.
6	Пектины, хитозаны и др.	Строение, получение, физико-химические свойства и применение в промышленности
7	Белковые материалы в технике	Натуральный шелк, шерсть и т.д. Строение, физико-химические свойства. Модификация. Использование в технике
8	Синтетические биоразлагаемые полимеры	Полиэфиры оксикислот
9	Неорганические природные полимеры	Кремний и его полимеры. Развитие технологий получения и переработки природных полимеров
10	Зеленая химия. Переработка полимерных материалов	Проблемы утилизации отходов. Источники. Состав. Вторичная переработка полимеров

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий**Семестр № 8**

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Области применения природных полимеров	4
2	Этапы и направления развития «зеленой» химии. Принципы «зеленой» химии и примеры их реализации в технологических процессах.	4
3	Биоразлагаемые полимеры	3

4.5 Самостоятельная работа**Семестр № 8**

№	Вид СРС	Кол-во академических
---	---------	----------------------

		часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	36
2	Подготовка к экзамену	39

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Описание процедуры: по практическим работам проводится индивидуально каждым студентом. Позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющегося теоретического материала, и проводить анализ полученного результата работы.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине. Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами.

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 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: устный опрос проводится в ходе проведения лекций, практических работ используются интерактивный метод обучения в виде групповой дискуссии. Позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать, анализировать и обобщать поставленного перед ним вопроса.

Критерии оценивания.

отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

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-1.2	отлично, хорошо, удовлетворительно	Устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой,	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический	заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.

рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	
--	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Пожидаев Ю. Н. Наноструктурированные полимеры и органо-неорганические композиты : монография / Ю. Н. Пожидаев, О. В. Лебедева, Н. С. Шаглаева, 2009. - 143.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2583.pdf>

2. Осовская И. И. Синтетические и природные полимеры в биоинженерии : учебное пособие / И. И. Осовская, С. А. Горбачев, 2023. - 100.

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/132947.html>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Артеменко С. Е. Технология армирования полимерных материалов химическими волокнами : учебное пособие по курсу "Физическая химия полимеров" для студентов химических специальностей / С. Е. Артеменко, 1980. - 71.

2. Азаров В. И. Полимеры в производстве древесных материалов : учеб. для вузов по направлению 655000 "Хим. технология орган. веществ и топлива"... / В. И. Азаров, В. Е. Цветков, 2005. - 235.

3. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах : учеб. изд. / К. Холмберг [и др.]; пер. с англ. Г. П. Ямпольской, под ред. Б. Д. Сумма, 2007. - 528.

4. Конструкционные полимеры. Методы экспериментального исследования [Текст] : Кн. 1-2 / П. М. Огибалов, Н. И. Малинин, В. П. Нетребко; ред. П. М. Огибалов. Кн. 1, 1972. - 322.

5. Сутягин В.М. Полимеры на основе карбазола / В.М. Сутягин, В.П. Лопатинский, 2003. - 447.

6. Шленский Орест Федорович. Терморазрушение материалов. Полимеры и композиты при интенсивном нагреве : учеб. пособие для вузов / О. Ф. Шленский, Н. В. Афанасьев, А. Г. Шашков, 1996. - 288.
7. Лифшиц Илья Михайлович. Электронная теория металлов. Полимеры и биополимеры : избранные труды / Илья Михайлович Лифшиц, 1994. - 442.
8. Гросберг А. Ю. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики : научное издание / А. Ю. Гросберг, А. Р. Хохлов, 2014. - 303.
9. Паушкин. Технология нефтехимического синтеза : учебник для химико-технологических специальностей. Ч. 2 : Нефтехимические продукты и полимеры, 1975. - 350.

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.