

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета



УТВЕРЖДАЮ

Директор
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
О.И. Родькин

2025 г.

Регистрационный № 40-33-2025/уч.П

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,
МОДУЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

ТЕХНОЛОГИЯ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ И
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

специальность переподготовки 9-09-0711-08 Инженерная экология

квалификация инженер

в соответствии с примерным учебным планом по специальности
переподготовки, утвержденным 04 августа 2023 г. № 25-13/274

Разработчики программы:

Е.М.Минченко, заместитель начальника научно-исследовательского отдела Государственного учреждения образования «Институт бизнеса Белорусского государственного университета»;

И.В.Скуратович, старший преподаватель кафедры «Инженерная экология» Белорусского национального технического университета.

С.Е.Головатый, профессор кафедры дополнительного образования учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

К.М.Мукина, доцент кафедры экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой дополнительного образования факультета повышения квалификации и переподготовки учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

Протокол заседания от 23 июня 2025 г. № 11.

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

Протокол заседания от 25 июня 2025 г. № 9.

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Технология основных производств и промышленная экология» предназначена для слушателей специальности переподготовки 9-09-0711-08 «Инженерная экология».

Целью преподавания дисциплины «Технология основных производств и промышленная экология» является формирование у слушателей технологического мышления, подразумевающего объективность, конкретность и системность при рассмотрении и исследовании производственных систем.

Задачи дисциплины:

- дать естественнонаучные основы построения технологических процессов современного производства;
- ознакомить с важнейшими технологическими процессами производства благ, без которых немыслима жизнь общества;
- выработать навыки анализа, научного объяснения явлений, происходящих в процессе производства;
- развить умение использовать технические и технологические знания в профессиональной деятельности;
- ознакомить с современными технологическими процессами, обеспечивающими рациональное и ресурсоэффективное производство, а также устойчивое развитие общества.

Предметом изучения дисциплины являются современные технологии и технические средства и устройства, предназначенные для выпуска продукции и воздействующие на окружающую среду.

Основные требования к результатам учебной деятельности слушателей

В результате изучения дисциплины «Технология основных производств и промышленная экология» слушатель должен:

знать:

- общие закономерности формирования, функционирования и развития технологических процессов и их систем;
- технологические основы производства продукции, выпускаемой в Республике Беларусь.
- направления научно-технического развития производства и общества
- принципы осуществления прогрессивных и перспективных для внедрения в производство технологических процессов;

уметь:

- использовать теорию технологического развития в своей практической деятельности;

- проводить анализ и технико-экономическую оценку технологических процессов;
- проводить простейшие технико-экономические расчеты;
- разбираться в важнейших категориях, технической терминологии и понятиях;
- владеть методикой параметрического описания и оценки технологических процессов и их систем.

Формируемые компетенции в рамках учебной дисциплины

Слушатель, освоивший содержание учебной дисциплины, должен обладать следующими специализированными компетенциями:

- СП34 знать влияние на окружающую среду производства, как системы взаимосвязанных потоков, элементов и протекающих в них процессов;
- СП35 знать условия и принципы создания безотходных производств.

Основными *методами обучения* являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод);
- элементы учебной деятельности, элементы исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- дискуссии, учебные дебаты, мозговой штурм и другие формы и методы.

Средства обучения:

- демонстрационные материалы – используемые на лекционных занятиях;
- электронные средства обучения (интернет источники, онлайн-платформы, мультимедийные учебники и др.), используемые для выполнения самостоятельных работ.

Для оценки достижений слушателя используется следующий инструментарий:

- защита выполненных заданий на практических занятиях;
- проведение текущих контрольных вопросов по отдельным темам;
- сдача экзамена.

Общий объем часов на изучение дисциплины составляет:

для очной вечерней формы обучения – 72 часа, из них 22 часа – лекционных занятий, 16 часов – практических занятий, 8 часов – семинарских занятий, 26 часов – самостоятельная работа;

для заочной формы обучения – 72 часа, из них 28 часов – лекционных занятий, 8 часов – практических занятий, 36 часов – самостоятельная работа.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
учебной дисциплины
(очная вечерняя форма обучения)

Наименования разделов, модулей дисциплин, тем и форм текущей, промежуточной аттестации	Количество учебных часов										Этапы	Кафедра
	ВСЕГО	распределение по видам занятий								самостоятельная работа		
		аудиторные занятия										
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	круглые столы, тематические дискуссии	лабораторные занятия	деловые игры	тренинги	конференции			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Введение в технологию. Закономерности формирования технологических процессов	4	2								2	1	Кафедра дополнительного образования
Закономерности развития и функционирования технологических процессов	6	2		2						2	1	
Закономерности формирования, функционирования и развития технологических и технических систем производства	6	2		2						2	1	
Общие сведения о технологической структуре производственного комплекса Республики Беларусь	8	2	2	2						2	1	
Основные технологии машиностроительного производства	8	2	2	2						2	1	
Основные технологии горно-химической и нефтеперерабатывающей промышленности	6	2	2							2	1	
Основные технологии строительного производства и изготовления строительных материалов и изделий	6	2	2							2	1	
Основные технологии пищевой промышленности	4	2								2	1	
Прогрессивные технологии производства	12	2	4							6	1	
Экологические последствия технологических решений	12	4	4							4	1	
Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю)	Экзамен										1	

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
учебной дисциплины
(заочная форма обучения)

Наименования разделов, модулей дисциплин, тем и форм текущей, промежуточной аттестации	Количество учебных часов										Этапы	Кафедра
	ВСЕГО	распределение по видам занятий										
		аудиторные занятия								самостоятельная работа		
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	круглые столы, тематические дискуссии	лабораторные занятия	деловые игры	тренинги	конференции			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Введение в технологию. Закономерности формирования технологических процессов	4	2								2	1	Кафедра дополнительного образования
Закономерности развития и функционирования технологических процессов	6	2								4	1	
Закономерности формирования, функционирования и развития технологических и технических систем производства	6	2								4	1	
Общие сведения о технологической структуре производственного комплекса Республики Беларусь	8	4								4	1	
Основные технологии машиностроительного производства	8	4								4	1	
Основные технологии горно-химической и нефтеперерабатывающей промышленности	6	2								4	1	
Основные технологии строительного производства и изготовления строительных материалов и изделий	6	2								4	1	
Основные технологии пищевой промышленности	4	2								2	1	
Прогрессивные технологии производства	12	4	4							4	1	
Экологические последствия технологических решений	12	4	4							4	1	
Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю)	Экзамен										1	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение в технологию. Закономерности формирования технологических процессов.

Место технологии в современном обществе и производстве. Понятие и цель изучения технологии. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты.

Тема 2. Закономерности развития и функционирования технологических процессов

Технологическое развитие как ключевое звено совершенствования промышленного производства и развития общества. Общие принципы классификации технологических процессов.

Технологические процессы как основа промышленного производства (сущность, классификация, характеристика). Механические, гидромеханические, тепловые, массообменные, химические и биохимические процессы.

Тема 3. Закономерности формирования, функционирования и развития технологических и технических систем производства

Понятие системы технологических процессов. Классификация технологических систем производства, закономерности их формирования и функционирования, развития и оптимизации. Понятие технических систем, законы строения и развития технических систем. Методы и модели оценки научно-технологического развития производства. Технологические основы стандартизации и обеспечения качества продукции.

Основные компоненты производства: вода, энергия, сырье, аппаратное оформление. Сырье. Полупродукт. Побочный продукт. Целевой продукт. Классификация сырья. Требования к сырью.

Тема 4. Общие сведения о технологической структуре хозяйственного комплекса Республики Беларусь

Состав и структура хозяйственного комплекса Республики Беларусь. Производственные объединения. Принципы функционирования.

Тема 5. Основные технологии машиностроительного производства

Продукция металлургического производства. Технологии и оборудование металлургического производства и его продукции. Чугун, сталь, цветные металлы, их сплавы, свойства, применение, маркировка. Общие сведения о

машинах, машиностроении, технологических особенностях машиностроительного производства и направлениях его развития. Важнейшие технологические процессы заготовительного производства. Важнейшие технологические процессы обрабатывающего производства в машиностроении. Важнейшие технологические процессы сборочного производства. на основе подготовленных рефератов с проведением контрольной работы.

Тема 6. Основные технологии химической и нефтеперерабатывающей промышленности

Общие сведения о химической и нефтехимической промышленности.

Химическое производство как система взаимосвязанных потоков, элементов и протекающих в них процессов.

Основные химические производства в Республике Беларусь (производство калийных, азотных и фосфорных удобрений, нефтепереработка, производство строительных материалов). Основы технологии получения топлива. Основы технологии производства и переработки полимерных материалов.

Технологии и оборудование горнодобывающей промышленности.

Тема 7. Основные технологии строительного производства и изготовления строительных материалов и изделий

Общие сведения о капитальном строительстве и производстве строительных материалов и изделий. Важнейшие технологические процессы капитального строительства. Основы технологии важнейших строительных материалов

Тема 8. Основные технологии пищевой промышленности

Общие сведения о пищевой промышленности. Важнейшие технологические процессы пищевой промышленности. Технологические основы важнейших пищевых производств. Технологии и оборудование пищевой промышленности.

Тема 9. Прогрессивные технологии производства

Основы технологии производства композиционных материалов. Основы технологии порошковой металлургии. Электрофизические и электрохимические методы обработки изделий. Основы лазерной технологии и области ее применения. Основы ультразвуковой технологии и области ее применение. Основы радиационно–химической технологии. Основы современной биотехнологии и направления ее развития. Общие сведения о нанотехнологии.

Тема 10. Экологические последствия технологических решений

Общая характеристика изменений в окружающей среде, связанных с производством материальных благ. Причины образования отходов производства. Общая характеристика вариантов уменьшения воздействия на окружающую среду отходов производства. Понятие о ресурсоэффективном и более чистом производстве.

Внедрение энерго и ресурсосберегающих технологий в Республике Беларусь.

Семинарские занятия (для очной вечерней формы обучения)

Тема 2. Закономерности развития и функционирования технологических процессов

Технологическое развитие как ключевое звено совершенствования промышленного производства и развития общества. Общие принципы классификации технологических процессов.

Технологические процессы как основа промышленного производства (сущность, классификация, характеристика). Механические, гидромеханические, тепловые, массообменные, химические и биохимические процессы.

Тема 3. Закономерности формирования, функционирования и развития технологических и технических систем производства

Понятие системы технологических процессов. Классификация технологических систем производства, закономерности их формирования и функционирования, развития и оптимизации. Понятие технических систем, законы строения и развития технических систем. Методы и модели оценки научно-технологического развития производства. Технологические основы стандартизации и обеспечения качества продукции.

Основные компоненты производства: вода, энергия, сырье, аппаратное оформление. Сырье. Полупродукт. Побочный продукт. Целевой продукт. Классификация сырья. Требования к сырью.

Тема 4. Общие сведения о технологической структуре хозяйственного комплекса Республики Беларусь

Состав и структура хозяйственного комплекса Республики Беларусь. Производственные объединения. Принципы функционирования.

Тема 5. Основные технологии машиностроительного производства

Продукция металлургического производства. Технологии и оборудование металлургического производства и его продукции. Чугун, сталь, цветные металлы, их сплавы, свойства, применение, маркировка. Общие сведения о машинах, машиностроении, технологических особенностях машиностроительного производства и направлениях его развития. Важнейшие технологические процессы заготовительного производства. Важнейшие технологические процессы обрабатывающего производства в машиностроении. Важнейшие технологические процессы сборочного производства.

(на основе подготовленных рефератов с проведением контрольной работы)

Практические занятия

Тема 4. Общие сведения о технологической структуре хозяйственного комплекса Республики Беларусь

Состав и структура хозяйственного комплекса Республики Беларусь. Производственные объединения. Принципы функционирования.

Тема 5. Основные технологии машиностроительного производства

Продукция металлургического производства. Технологии и оборудование металлургического производства и его продукции. Чугун, сталь, цветные металлы, их сплавы, свойства, применение, маркировка. Общие сведения о машинах, машиностроении, технологических особенностях машиностроительного производства и направлениях его развития. Важнейшие технологические процессы заготовительного производства. Важнейшие технологические процессы обрабатывающего производства в машиностроении. Важнейшие технологические процессы сборочного производства. на основе подготовленных рефератов с проведением контрольной работы.

Тема 6. Основные технологии химической и нефтеперерабатывающей промышленности

Общие сведения о химической и нефтехимической промышленности.

Химическое производство как система взаимосвязанных потоков, элементов и протекающих в них процессов.

Основные химические производства в Республике Беларусь (производство калийных, азотных и фосфорных удобрений, нефтепереработка, производство строительных материалов). Основы технологии получения топлива. Основы технологии производства и переработки полимерных материалов.

Технологии и оборудование горнодобывающей промышленности.

Тема 7. Основные технологии строительного производства и изготовления строительных материалов и изделий

Общие сведения о капитальном строительстве и производстве строительных материалов и изделий. Важнейшие технологические процессы капитального строительства. Основы технологии важнейших строительных материалов

Тема 9. Прогрессивные технологии производства

Изучение перспективных производственных технологий на основе самостоятельного изучения материала и подготовленных докладов и проведение контрольной работы.

Тема 10. Экологические последствия технологических решений

Расчет основных технико-экономических показателей.

Изучение технологических концепций решения экологических проблем на основе самостоятельного изучения материала и подготовленных докладов.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Чугун и сталь, способы производства, свойства и применение.
2. Производство черных и цветных металлов.
3. Цветные металлы и их сплавы.
4. Маркировка сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов.
5. Добыча минерального сырья. Основные процессы и технологии.
6. Добыча нефти и ее транспортировка.
7. Основные технологии нефтепереработки.
8. Производство химических материалов и пластмасс.
9. Роль легкой промышленности в жизни общества.
10. Текстильные материалы.
11. Основы производства тканей.
12. Основы технологии производства обуви.
13. Общие сведения о пищевой промышленности.
14. Важнейшие технологические процессы пищевой промышленности.
15. Общая характеристика изменений в окружающей среде, связанных с производством материальных благ.
16. Причины образования производственных отходов.
17. Общая характеристика вариантов снижения воздействия на окружающую среду со стороны промышленных производств.
18. Понятие о безотходной технологии и условиях ее организации.
19. Комплексная переработка отходов производства и потребления и технологические методы ее реализации.

20. Новые композиционные материалы и их применение.
21. Развитие порошковой металлургии в Республике Беларусь.
22. Электрофизические и электрохимические методы обработки изделий.
23. Основы лазерной технологии и области ее применения.
24. Основы ультразвуковой технологии и области ее применение.
25. Основы мембранной технологии и области ее применения.
26. Основы радиационно – химической технологии.
27. Основы плазменной технологии.
28. Основы современной биотехнологии и направления ее развития.
29. Общие сведения о нано-технологии и получении нано-материалов.
30. Новые технологии в металлургии.
31. Новые разработки средств вычислительной техники.
32. Современные информационные технологии.
33. Новые технологии в пищевой промышленности.
34. Новые технологии в легкой промышленности.
35. Прогрессивные технологии в автомобилестроении.
36. Альтернативные источники энергии.
37. Лазерные технологии в настоящее время и в будущем.
38. Развитие транспорта в настоящем и будущем.
39. Современные технологии в сельском хозяйстве.

Результаты самостоятельной работы контролируются с помощью: устного опроса во время занятий; подготовки и выступления слушателя с докладом на практических занятиях; в ходе промежуточной аттестации.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ

Вопросы к экзамену

1. Понятие технологического процесса.
2. Структура и организация технологических процессов.
3. Основные параметры технологического процесса.
4. Общие принципы классификации технологических процессов.
5. Физические процессы в технологии.
6. Химические процессы в технологии
7. Биологические процессы в технологии
8. Понятие системы технологических процессов.
9. Классификация технологических систем производства.
10. Закономерности формирования и функционирования, развития и оптимизации технологических систем производства.

11. Понятие технических систем.
12. Законы строения и развития технических систем.
13. Методы и модели оценки научно-технологического развития производства.
14. Технологические основы стандартизации и обеспечения качества продукции
15. Технологическая структура хозяйственного комплекса Республики Беларусь
16. Продукция металлургического производства.
17. Понятие о машинах, машиностроении, технологических особенностях машиностроительного производства и направлениях его развития.
18. Важнейшие технологические процессы заготовительного производства
19. Важнейшие технологические процессы обрабатывающего производства в машиностроении
20. Общие сведения о химической и нефтехимической промышленности
21. Основы технологии минеральных удобрений.
22. Основы технологии получения топлива.
23. Основы технологии производства и переработки полимерных материалов
24. Общие сведения о капитальном строительстве и производстве строительных материалов и изделий.
25. Дайте определение технологии и поясните, почему наступивший век называют веком технологий?
26. Наиболее перспективные научно-технические направления XXI века.
27. Какие производственные технологии называют прогрессивными.
28. Назовите классификационные признаки производственных технологий.
29. Информационный продукт.
30. Важнейшие технологические процессы капитального строительства.
31. Основы технологии важнейших строительных материалов
32. Общие сведения о пищевой промышленности.
33. Важнейшие технологические процессы пищевой промышленности.
34. Технологические основы важнейших пищевых производств.
35. Основы технологии производства композиционных материалов.
36. Основы технологии порошковой металлургии.
37. Электрофизические и электрохимические методы обработки изделий.
38. Основы лазерной технологии и области ее применения.
39. Основы ультразвуковой технологии и области ее применение.

40. Основы радиационно–химической технологии.
41. Основы современной биотехнологии и направления ее развития.
42. Общие сведения о нанотехнологии.
43. Общая характеристика изменений в окружающей среде, связанных с производством материальных благ.
44. Причины образования производственных отходов.
45. Понятие о безотходной технологии и условиях ее организации.
46. Комплексная переработка сырья и технологические методы ее реализации.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ

Основная литература

1. Инженерная экология : учеб. пособие / И. С. Бракович и др. ; под ред. Б. М. Хрусталева. - Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 223 с.
2. Зарецкий, А. Д. Промышленные технологии и инновации : учебник для вузов / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. – Изд. 2-е – М. : УРСС, 2018. – 480 с.
3. Таймасов, Б. Т. Специальная технология вяжущих материалов / Б. Т. Таймасов. – Москва ; Вологда : Инфа-Инженерия, 2024. – 376 с.
4. Кузьмич, В. В. Промышленная экология. Практикум: учеб. пособие / В. В. Кузьмич. – [эл. прил.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2019. – 319 с.
5. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : курс лекций / В. Г. Калыгин. - М. : Изд-во МНЭПУ, 2000. - 240 с.

Дополнительная литература

1. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 208 с.
2. Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям по отраслям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>.
3. Колесников, Е. Ю. Промышленная экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Колесников. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 551 с.
4. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 441 с.
5. Никифоров, Л. Л. Промышленная экология : учебное пособие / Л.Л. Никифоров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 322 с.
6. Производственные технологии : Практикум / Садовский В.В., Целикова Л.В., Власова Г.М. - Мн. Дизайн ПРО, 2002. - 192 с.
7. Производственные технологии : учебное пособие / Н. Г. Сычев, А. В. Руцкий ; БГУ, Фак. социокультурных коммуникаций, Каф. менеджмента и экономики социальной сферы. – 3-е изд, доп. и перераб. – Минск : БГУ, 2016. – 133 с.
8. Производственные технологии: Учеб пособие, Садовский М.В., Кохно Н.П., Ковалев А.Н. -Мн: Книжный Дом., Мисанта, 2006. - 176 с.

9. Производственные технологии: учеб. Пособие / Лисовская Д.П. и др. . - Мн. : Выш.шк.,2005, - 479 с.
10. Садовский, В. В. Производственные технологии: учебник / В.В. Садовский, М. В. Самойлов, Н.П. Кохно [и др.]. –Минск: БГЭУ, 2008. – 431 с.
11. Технологическое оборудование и инструментальные системы : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1. / В. А. Логвин, Ж. А. Мрочек, С. А. Шептунов ; под ред. Ж. А. Мрочека. – Минск : РИВШ, 2023. – 656 с. : ил.
12. Технология конструкционных материалов, Учебник для вузов, Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю., 2020. – 504 с.