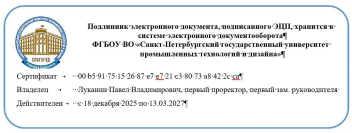
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.13 Управление отходами производства и потребления

Учебный план: ФГОС3++b270305-1_27-14.plx

Кафедра: 10 Менеджмента и права

Направление подготовки: (специальность) 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки: (специализация) Инновации в биоэкономике

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
6	УП	34	17	20,75	0,25	2	Зачет
	РПД	34	17	20,75	0,25	2	
Итого	УП	34	17	20,75	0,25	2	
	РПД	34	17	20,75	0,25	2	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 870

Составитель (и):

Кандидат экономических наук, доцент — Колесников Р.В.

От кафедры составителя: Заведующий кафедрой менеджмента и права — Бескровная В.А.

От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой — Бескровная В.А.

Методический отдел: — Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности анализировать образование и движение отходов производства и потребления, оценивать их ресурсный потенциал, экологические воздействия, затраты и риски различных способов обращения с отходами, разрабатывать и обосновывать технологические и организационные решения по предотвращению образования отходов, их сокращению, переработке, утилизации и повторному использованию в инновационных проектах биоэкономики.

1.2 Задачи дисциплины:

- сформировать представление о месте системы обращения с отходами в природоохранной деятельности и биоэкономике;
- изучить действующую систему нормативного регулирования обращения с отходами производства и потребления;
- освоить классификацию отходов и принципы их отнесения к классам опасности;
- сформировать навыки использования Федерального классификационного каталога отходов и государственного кадастра отходов;
- изучить стадии обращения с отходами и требования к их сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению;
- сформировать навыки анализа источников образования, состава, количества и направлений движения отходов;
- освоить методы построения материального баланса образования и обращения с отходами;
- изучить технологические способы подготовки, обработки, переработки, утилизации и обезвреживания отходов;
- сформировать умения оценивать ресурсный потенциал отходов и возможности их вовлечения во вторичный оборот;
- освоить методы определения экономических затрат и результатов различных вариантов обращения с отходами;
- сформировать навыки оценки экологических эффектов и рисков решений в сфере обращения с отходами;
- освоить подходы к сравнительной оценке технологических и организационных вариантов обращения с отходами;
- сформировать способность разрабатывать системы обращения с отходами для организаций и инновационных проектов;
- сформировать навыки обоснования проектов сокращения образования, переработки и использования отходов в биоэкономике.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен разрабатывать инновационные проекты в сфере биоэкономики, биотехнологий, зеленых и циркулярных технологий
Знать: принципы обращения с отходами, технологии их сокращения, переработки и повторного использования, требования к разработке циркулярных проектов.
Уметь: анализировать потоки отходов, выявлять возможности их вовлечения во вторичный оборот, разрабатывать проектные решения с учетом экологических и экономических факторов.
Владеть: методами оценки потоков отходов, навыками проектирования решений по их сокращению, переработке и использованию в проектах биоэкономики.
ПК-5: Способен проводить экономическую, экологическую и инвестиционную оценку инновационных решений
Знать: принципы и методы обращения с отходами, подходы к их предотвращению, переработке и утилизации, методы экономической и экологической оценки решений в сфере управления отходами.
Уметь: анализировать потоки отходов, оценивать затраты, экологические эффекты и риски различных способов обращения с ними, обосновывать выбор технологических и организационных решений.
Владеть: методами оценки эффективности систем управления отходами, навыками расчета экономических и экологических показателей, подготовки обоснований инновационных решений в сфере обращения с отходами.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Организационные и нормативные основы обращения с отходами	6				О,Т
Тема 1. Основы и нормативное регулирование обращения с отходами. Краткое содержание: понятие отходов производства и потребления; место обращения с отходами в системе охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов; основные принципы государственной политики в области обращения с отходами; Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»; полномочия органов государственной власти и участников деятельности по обращению с отходами; предотвращение и сокращение образования отходов; сбор, накопление, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание и размещение отходов; особенности обращения с отходами производства и твердыми коммунальными отходами; ответственность организации за организацию обращения с образующимися отходами; связь обращения с отходами с ресурсосбережением и инновационным развитием.		4	2	3	
Тема 2. Классификация, учет и информационное обеспечение обращения с отходами. Краткое содержание: классификация отходов по происхождению, составу и агрегатному состоянию; классы опасности отходов; Федеральный классификационный каталог отходов; структура кода вида отхода; определение вида и класса опасности отхода; паспортизация отходов; государственный кадастр отходов; банк данных об отходах; государственный реестр объектов размещения отходов; реестр лицензий на деятельность по обращению с отходами; учет образования, обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов; использование официальных информационных ресурсов при разработке проектных решений.		6	3	3	
Раздел 2. Технологические и ресурсные основы обращения с отходами					Д3,З,РГР

Тема 3. Анализ образования и движения отходов. Краткое содержание: источники образования отходов; связь технологического процесса и образования отходов; определение состава и количества отходов; материальные потоки сырья, продукции, побочной продукции и отходов; построение материального баланса; удельные показатели образования отходов; структура образующихся отходов; направления движения отходов; внутреннее использование отходов; передача отходов сторонним организациям; выявление потерь ресурсов; определение участков с наибольшим потенциалом сокращения образования отходов.		4	2	3	
Тема 4. Технологические способы обращения с отходами. Краткое содержание: раздельный сбор и подготовка отходов к дальнейшему использованию; сортировка и механическая обработка отходов; физические и физико-химические способы обработки; химические способы переработки и обезвреживания; биологические способы переработки органических отходов; термические способы обработки и обезвреживания; компостирование органического сырья и отходов; получение биогаза; получение вторичных материалов; обезвреживание отходов; размещение отходов; критерии выбора технологического способа обращения с отходами; технологические и экологические ограничения различных вариантов.		6	3	3	
Тема 5. Ресурсный потенциал и вовлечение отходов во вторичный оборот. Краткое содержание: отходы как потенциальный источник материальных и энергетических ресурсов; оценка пригодности отхода для повторного использования и переработки; определение количества извлекаемых вторичных ресурсов; качество и стабильность состава вторичного ресурса; замещение первичного сырья вторичными ресурсами; повторное использование материалов; использование побочных материальных потоков; получение вторичного сырья; предотвращение образования отходов посредством изменения технологического процесса; ресурсная эффективность вариантов обращения с отходами; межпроизводственное использование вторичных ресурсов; возможности использования отходов в проектах биоэкономики.		6	3	3	

Раздел 3. Оценка и проектирование систем обращения с отходами					
Тема 6. Экономическая и экологическая оценка систем обращения с отходами. Краткое содержание: структура затрат на обращение с отходами; затраты на сбор, накопление, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание и размещение; первоначальные затраты на внедрение нового решения; текущие эксплуатационные затраты; доходы от реализации вторичных ресурсов и продукции переработки; предотвращенные затраты; удельная стоимость обращения с отходами; показатели степени утилизации и вовлечения во вторичный оборот; сокращение объема отходов, направляемых на размещение; оценка экологического результата; оценка технологических, экологических и экономических рисков; сравнительная оценка альтернативных вариантов; обоснование предпочтительного решения.		4	2	3	ДС,П
Тема 7. Проектирование системы обращения с отходами в биоэкономике. Краткое содержание: определение объекта и границ проектируемой системы; анализ источников образования отходов; формирование перечня и количественной характеристики потоков отходов; выявление требований к обращению с отходами; определение возможностей предотвращения и сокращения образования отходов; разработка вариантов повторного использования и переработки; выбор технологий обработки, утилизации и обезвреживания; формирование схемы движения отходов; расчет потребности в оборудовании и инфраструктуре; определение экономических затрат и результатов; оценка экологических эффектов и рисков; сравнительная оценка вариантов; формирование показателей результативности системы обращения с отходами; обоснование инновационного проектного решения в сфере биоэкономики.		4	2	2,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	20,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		20,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

5.1 Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в нормативную шкалу оценивания

Общая сумма баллов	Нормативная шкала оценивания	
	дифференцированная	простая
91-100	отлично	зачтено
71-90	хорошо	
51-70	удовлетворительно	
0-50	неудовлетворительно	не зачтено

5.2 Распределение баллов по видам учебной работы и условия начисления баллов

6 семестр. Зачёт.

Виды учебной работы и условия начисления по ним баллов	Максимальное количество баллов
Прохождение текущего контроля успеваемости	**-**
Групповой или индивидуальный опрос	6
Тестирование	6
Домашнее задание	7
Решение задач	7
Расчетно-графическая работа	8
Анализ деловых ситуаций	8
Проект	8
Прохождение промежуточной аттестации	**-**
Письменная работа	15
Устное собеседование	15
Выполнение учебного графика	**-**
Посещение лекционных занятий	10
Посещение практических занятий	10
ИТОГО	**100**

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-2	Способность анализировать образование и движение отходов, выявлять возможности сокращения их образования и вовлечения во вторичный оборот, формировать технологически реализуемую схему обращения с отходами и обосновывать проектные решения по переработке и использованию вторичных ресурсов в проектах биоэкономики.
ПК-5	Корректность расчета количественных, экономических и экологических показателей обращения с отходами, способность сопоставлять затраты, результаты, экологические эффекты и риски альтернативных способов обращения с отходами и аргументированно выбирать предпочтительное технологическое или организационное решение.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся последовательно раскрывает основные понятия и принципы обращения с отходами, объясняет взаимосвязь образования отходов с производственным процессом, различает технологические способы обращения с отходами, способен оценить возможности предотвращения их образования и вовлечения во вторичный оборот, аргументированно объясняет выбор технологического и организационного решения и связывает его с	Обучающийся правильно выполняет не менее 60 % заданий; корректно классифицирует стадии обращения с отходами, определяет направления анализа потоков отходов, выполняет расчеты материального баланса и показателей образования, переработки и утилизации отходов, оценивает затраты и экологические результаты, сравнивает альтернативные варианты и формирует обоснованный вывод.

	экономическими и экологическими последствиями.	
Не зачтено	Знания носят фрагментарный характер; обучающийся не различает основные стадии и способы обращения с отходами, не способен объяснить порядок анализа отходообразующих процессов, определить ресурсный потенциал отходов либо обосновать выбор решения по экономическим и экологическим критериям.ф	Обучающийся правильно выполняет менее 60 % заданий; допускает принципиальные ошибки в классификации отходов и способов обращения с ними, не способен сформировать материальный баланс, выполнить основные расчеты или сопоставить экономические и экологические результаты альтернативных решений.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Понятие отходов производства и потребления.
2	Основные принципы обращения с отходами.
3	Государственное регулирование деятельности в области обращения с отходами.
4	Федеральный закон «Об отходах производства и потребления».
5	Стадии обращения с отходами производства и потребления.
6	Предотвращение образования отходов.
7	Сокращение образования отходов.
8	Сбор и накопление отходов.
9	Транспортирование отходов.
10	Обработка отходов.
11	Утилизация отходов.
12	Обезвреживание отходов.
13	Размещение отходов.
14	Особенности обращения с твердыми коммунальными отходами.
15	Классификация отходов по происхождению и составу.
16	Классы опасности отходов.
17	Федеральный классификационный каталог отходов.
18	Структура кода вида отхода.
19	Паспорт отходов.
20	Государственный кадастр отходов.
21	Государственный реестр объектов размещения отходов.
22	Лицензирование деятельности в области обращения с отходами.
23	Учет образования и движения отходов.
24	Источники образования отходов производственного процесса.
25	Материальный баланс образования и использования отходов.
26	Удельный показатель образования отходов.
27	Анализ структуры потоков отходов.
28	Механические способы обработки отходов.
29	Физико-химические способы переработки отходов.
30	Биологические способы переработки органических отходов.
31	Термические способы обработки и обезвреживания отходов.
32	Ресурсный потенциал отходов.
33	Вовлечение отходов во вторичный оборот.
34	Замещение первичного сырья вторичными ресурсами.
35	Показатели эффективности системы обращения с отходами.
36	Экономические затраты на обращение с отходами.
37	Экономические результаты переработки и использования отходов.
38	Экологические эффекты различных способов обращения с отходами.
39	Сравнительная оценка вариантов обращения с отходами.

40	Проектирование системы обращения с отходами в инновационных проектах биоэкономики.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Материальный баланс отходообразующего процесса

Предприятие использует 10 000 тонн сырья в год. В готовую продукцию переходит 7 600 тонн, 900 тонн возвращается в технологический процесс, 800 тонн реализуется сторонней организации как вторичный ресурс, 700 тонн направляется на размещение.

Необходимо:
построить материальный баланс;
определить долю сырья, переходящую в готовую продукцию;
определить общий объем образующихся отходов и иных остаточных потоков;
рассчитать долю потоков, возвращаемых во вторичный оборот;
определить количество материалов, направляемых на размещение;
сформулировать предложения по повышению ресурсной эффективности.

Задание 2. Анализ структуры отходов
На предприятии за год образовано:

Вид отхода Масса, т
Органические отходы 480
Полимерные отходы 150
Бумага и картон 90
Металлические отходы 60
Прочие отходы 120

Необходимо:
определить общий объем отходов;
рассчитать структуру отходов;
определить потоки с наибольшим ресурсным потенциалом;
предложить возможные направления их использования;
определить информацию, необходимую для выбора конкретной технологии.

Задание 3. Сравнение вариантов обращения с отходами
Для отхода массой 2 000 тонн в год рассматриваются три варианта:

Показатель Вариант А Вариант Б Вариант В
Капитальные затраты, млн руб. 4 12 18
Текущие затраты, тыс. руб./т 3,0 2,1 1,8
Доля полезного использования, % 0 65 85
Остаток на размещение, % 100 35 15
Доход от продукции переработки, тыс. руб./т переработанного отхода 0 1,3 1,7

Необходимо:
рассчитать годовые текущие затраты;
определить объем полезно используемых отходов;
определить объем отходов, направляемых на размещение;
рассчитать потенциальный доход;
сравнить экологические и экономические результаты;
выбрать предпочтительное решение и обосновать выбор.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная	+	Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и включает один или оба элемента:

1. Письменную работу.
2. Устное собеседование.

Порядок проведения:

1. Обучающийся получает индивидуальный вариант письменной работы.
2. Письменная работа включает 15 тестовых заданий и одно практико-ориентированное задание.
3. После сдачи письменной работы обучающийся получает два контрольных вопроса.
4. Обучающемуся предоставляется время для подготовки устного ответа.
5. После основного ответа преподаватель вправе задать дополнительные вопросы.
6. Итоговый результат определяется с учетом письменной работы, устного собеседования и выполнения обязательных заданий текущего контроля.

Продолжительность:

- письменная работа — 45 минут;
- подготовка к устному ответу — 15 минут;
- устное собеседование — до 10 минут;
- дополнительные вопросы — до 5 минут;
- общая продолжительность процедуры для одного обучающегося — до 75 минут.

Условия проведения:

- письменная работа выполняется индивидуально;
- варианты заданий могут различаться;
- обучающийся обязан указывать последовательность расчетов;
- использование неразрешенных материалов и средств связи не допускается;
- преподаватель вправе проверить самостоятельность выполнения текущих работ;
- нарушение требований академической добросовестности является основанием для результата «не зачтено»;
- условия проведения аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья адаптируются в соответствии с их индивидуальными потребностями и локальными нормативными актами университета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Е. А. Васильева	Технология обращения с твердыми коммунальными отходами: учебное пособие. Часть 1	Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2025	http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/1745795564.pdf
Маркова Т. И., Бусыгин Н. Ю.	Переработка и утилизация отходов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2025	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2025193
Соколов, Л. И.	Управление отходами+	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/123901.html
Власов, О. А.	Технологии переработки отходов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/124150.html
Липаев, А. А., Липаев, С. А.	Обращение с отходами производства и потребления	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	http://www.iprbookshop.ru/114937.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				

Бурденко, Е. В., Быкасова, Е. В., Мудрова, С. В., Гостиева, Н. К., Доценко, Е. Ю., Ездина, Н. П., Клюкин, П. Н., Бурденко, Е. В., Рудковская, М. М., Сизова, Д. А., Сизова, Т. В., Волобуев, Н. А., Борисов, А. Ю., Амирова, Н. Р., Саргина, Л. В., Хасанова, А. Ш., Хасанов, М. И., Горячева, В. Р., Альхимович, И. Н., Егоров, В. Г., Краснов, В. Н., Комолов, О. О., Гоца, Н. В., Кузнецов, А. В., Ковнир, В. Н., Шавина, Е. В.	Теория, история и практика циркулярной экономики в концепции устойчивого развития	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/109160.html
Тарасова, О. С.	Основы рационального природопользования и устойчивого развития	Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»	2022	https://www.iprbookshop.ru/126977.html
Голик, В. И., Шевченко, Е. В., Комащенко, В. И., Леонов, И. В., Леонов, С. В.	Рационализация природопользования в стратегии развития промышленных предприятий	Москва: Академический проект	2020	http://www.iprbookshop.ru/109982.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система Федеральной службы государственной статистики. https://www.fedstat.ru/
2. Базы данных Федеральной службы государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/
3. Информационные ресурсы Банка России по устойчивому развитию. https://www.cbr.ru/develop/ur
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации. https://gosdoklad.mnr.gov.ru/
5. Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. https://uonvos.rpn.gov.ru/rpn/pto-uonvos/onv_registry
6. Федеральный классификационный каталог отходов Росприроднадзора — https://rpn.gov.ru/fkko/
7. Банк данных об отходах государственного кадастра отходов — https://rpn.gov.ru/activity/regulation/kadastr/bdo/
8. Государственный реестр объектов размещения отходов — https://rpn.gov.ru/activity/regulation/kadastr/groro/
9. Реестр лицензий в области обращения с отходами — https://rpn.gov.ru/activity/regulation/waste-licensing/reestr/
10. Открытые данные Росприроднадзора — https://rpn.gov.ru/opendata/
11. Федеральная государственная информационная система учета твердых коммунальных отходов — https://reo.ru/fgisutko
12. Федеральный информационный фонд стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. https://protect.gost.ru/gost/
13. Информационно-поисковая система и открытые реестры Федеральной службы по интеллектуальной собственности. https://www.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/
14. Официальный интернет-портал правовой информации. https://publication.pravo.gov.ru/
15. Национальная платформа «Открытое образование». https://openedu.ru/
16. Образовательная платформа «Юрайт». https://urait.ru/
17. Электронно-библиотечная система «Знаниум». https://znanium.ru/
18. Цифровой образовательный ресурс «Ай Пи Ар Смарт». https://www.iprbookshop.ru/
19. Национальная электронная библиотека. https://rusneb.ru/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду