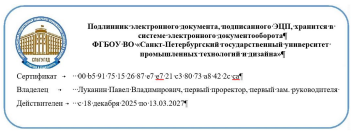
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ


Подлинник электронного документа, подписанного ЭЦП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
Сертификат 00 b5 91 75 15 26 87 e7 e2 21 c3 80 73 a8 42 2c ca
Владелец Лукашин Павел Владимирович, первый проректор, первый зам. руководителя
Действителен с 18 декабря 2025 по 13.03.2027

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.25 Производственные технологии и технологические процессы

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				
4	УП	34	51	23	36	4	Экзамен
	РПД	34	51	23	36	4	
Итого	УП	34	51	23	36	4	
	РПД	34	51	23	36	4	

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 способности анализировать производственные технологии и технологические процессы, определять их структуру, параметры, ресурсы и ограничения, выявлять производственно-технологические проблемы, выбирать оборудование и технологические решения и обосновывать направления совершенствования процессов с учетом производственных, экономических и экологических факторов.

1.2 Задачи дисциплины:

- сформировать представление о производственной системе и структуре технологического процесса;
- изучить основные виды производственных технологий и технологических процессов;
- освоить методы описания и декомпозиции технологических процессов;
- сформировать навыки построения и анализа технологических схем;
- освоить методы расчета материальных потоков и основных показателей технологического процесса;
- сформировать умения анализировать производительность и пропускную способность технологических операций;
- изучить основные механические, гидромеханические, тепловые, массообменные, химические и биотехнологические процессы;
- сформировать представление о технологических процессах переработки биоресурсов и возобновляемого сырья;
- освоить принципы выбора технологического оборудования;
- сформировать навыки выявления ограничивающих операций и производственных потерь;
- освоить методы сравнительной оценки технологических решений;
- сформировать умения учитывать ресурсные, экономические и экологические ограничения;
- изучить подходы к повышению ресурсной и энергетической эффективности производства;
- сформировать навыки разработки предложений по совершенствованию производственных и технологических процессов;
- сформировать способность обосновывать выбор технологических решений для инновационных

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

ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)
Знать: основные виды производственных технологий и технологических процессов, их структуру, параметры, ресурсные и технические ограничения.
Уметь: анализировать технологические процессы, выявлять производственные проблемы, формулировать задачи с учетом требований, ресурсов и ограничений.
Владеть: методами описания и декомпозиции технологических процессов, навыками постановки и обоснования производственно-технологических задач.
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
Знать: основные виды производственных технологий и технологических процессов, принципы их организации, управления и совершенствования.
Уметь: анализировать производственные и технологические процессы, выявлять проблемные участки, выбирать направления их совершенствования.
Владеть: методами анализа производственных процессов, навыками обоснования управленческих и технологических решений.
ОПК-6: Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
Знать: основные виды производственных технологий и технологических процессов, критерии выбора оборудования и технологических решений, требования к их эффективности и экологической безопасности.
Уметь: анализировать технологические процессы, сравнивать варианты оборудования и технологий, обосновывать их выбор с учетом производственных, экономических и экологических факторов.
Владеть: методами анализа производственных технологий, навыками выбора и обоснования технологических решений для инновационных проектов.

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. Основы организации производственных технологий и технологических процессов					
Тема 1. Производственная система и технологический процесс Краткое содержание: понятие производства и производственной системы; понятие технологии и технологического процесса; основные элементы производственного процесса; основные, вспомогательные и обслуживающие процессы; технологическая операция и ее место в производственном процессе; единичное, серийное и массовое производство; непрерывные и периодические процессы; показатели производственного процесса.		4	6	3	
Тема 2. Структура и описание технологического процесса Краткое содержание: структура технологического процесса; последовательность технологических операций; входы и выходы технологического процесса; сырье, материалы, полуфабрикаты и готовая продукция; технологические параметры и режимы; технологическая схема производства; декомпозиция технологического процесса; выявление требований и ограничений; постановка производственно-технологической задачи.	4	4	6	3	О,З,РГР
Тема 3. Материальные и энергетические потоки технологического процесса Краткое содержание: материальные потоки производства; материальный баланс технологического процесса; выход готовой продукции; производственные потери; побочная продукция и отходы; удельный расход сырья и материалов; энергетические потоки; удельное потребление энергии; расчет основных показателей использования ресурсов.		4	6	3	

Раздел 2. Основные виды производственных технологий					
Тема 4. Механические и гидромеханические процессы Краткое содержание: механическая обработка материалов; измельчение; сортирование и классификация; смешивание; разделение неоднородных систем; фильтрование; отстаивание; центрифугирование; перемещение жидких и сыпучих материалов; оборудование для механических и гидромеханических процессов.		4	6	3	
Тема 5. епловые, массообменные и химические процессы Краткое содержание: нагревание и охлаждение; теплообмен; выпаривание; сушка; конденсация; перегонка; экстракция; растворение; химические превращения в производственных процессах; основные виды аппаратов; факторы эффективности тепловых и массообменных процессов.		4	6	3	Т,К,ДС
Тема 6. Биотехнологические процессы и переработка биоресурсов Краткое содержание: особенности биотехнологических производственных процессов; биологическое сырье как объект переработки; подготовка сырья; культивирование микроорганизмов; ферментативные процессы; выделение и очистка продукта; переработка растительного и органического сырья; использование побочных продуктов; требования к технологическим параметрам биологических процессов; особенности масштабирования биотехнологического производства.		4	6	3	
Раздел 3. Анализ, выбор и совершенствование технологических решений					З,П

Тема 7. Производственное оборудование и организация технологического процесса Краткое содержание: назначение технологического оборудования; производительность оборудования; пропускная способность технологической линии; коэффициент использования оборудования; последовательное и параллельное выполнение операций; ограничивающая операция производственного процесса; согласование производительности оборудования; размещение оборудования; требования к надежности и безопасности; критерии выбора оборудования и технологического решения.		4	7	3	
Тема 8. Производственное оборудование и организация технологического процесса Краткое содержание: назначение технологического оборудования; производительность оборудования; пропускная способность технологической линии; коэффициент использования оборудования; последовательное и параллельное выполнение операций; ограничивающая операция производственного процесса; согласование производительности оборудования; размещение оборудования; требования к надежности и безопасности; критерии выбора оборудования и технологического решения.		6	8	2	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	51	23	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,5		56,5	

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

4 семестр. Экзамен.

Виды учебной работы и условия начисления по ним баллов	Максимальное количество баллов
Прохождение текущего контроля успеваемости	**-**
Групповой или индивидуальный опрос	4
Решение задач	4
Расчетно-графическая работа	4
Тестирование	4
Контрольная работа	4
Анализ деловых ситуаций	5
Решение задач	5
Проект	5
Прохождение промежуточной аттестации	**-**
Письменная работа	25
Устное собеседование	25
Выполнение учебного графика	**-**
Посещение лекционных занятий	5
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
ОПК-2	Правильность определения структуры технологического процесса, исходных данных, параметров, требований и ограничений. Способность выявлять производственно-технологическую проблему, декомпозировать процесс и обоснованно формулировать профессиональную задачу.
ОПК-3	Полнота анализа производственного процесса, корректность выявления проблемных и ограничивающих операций, способность устанавливать причины отклонений и выбирать обоснованные направления совершенствования производственной системы.
ОПК-6	Обоснованность сравнения оборудования и технологических вариантов, корректность учета производственных, экономических и экологических факторов, способность аргументированно выбирать технологическое решение для инновационного проекта.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Содержание раскрыто полно, терминология используется корректно, обучающийся понимает взаимосвязи между технологическими параметрами и производственными результатами.	По результатам письменной работы обучающийся набрал 27–30 баллов. Задания выполнены полно и правильно, расчеты точны, технологическое решение аргументировано.
4 (хорошо)	Материал освоен, имеются отдельные неточности, не искажающие сущность ответа.	По результатам письменной работы обучающийся набрал 22–26 баллов. Основные задания выполнены правильно, имеются отдельные несущественные ошибки.
3 (удовлетворительно)	Раскрыты основные положения, но ответ неполон, имеются ошибки и затруднения при обосновании решений.	По результатам письменной работы обучающийся набрал 15–21 балл. Основные принципы освоены, но имеются ошибки в расчетах, анализе или обосновании решения.
2 (неудовлетворительно)	Основные положения дисциплины не раскрыты либо допущены существенные ошибки.	По результатам письменной работы обучающийся набрал менее 15 баллов либо допущены принципиальные ошибки, свидетельствующие о несформированности требуемых результатов обучения.

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 4	
1	Понятие производственной системы.
2	Производственный процесс и его основные элементы.
3	Технологический процесс как часть производственного процесса.
4	Основные, вспомогательные и обслуживающие производственные процессы.
5	Структура технологического процесса.
6	Технологическая операция и ее основные характеристики.
7	Единичный тип производства.
8	Серийный тип производства.
9	Массовый тип производства.
10	Непрерывные и периодические технологические процессы.
11	Исходные данные для описания технологического процесса.
12	Основные параметры технологического процесса.
13	Производственные и технологические ограничения.
14	Принципы построения технологической схемы.
15	Декомпозиция производственного и технологического процесса.
16	Материальные потоки производственного процесса.
17	Материальный баланс технологического процесса.
18	Показатели выхода готовой продукции.
19	Производственные потери и причины их возникновения.
20	Побочная продукция и отходы производства.
21	Показатели удельного расхода сырья и материалов.
22	Энергетические потоки технологического процесса.
23	Показатели энергоемкости производства.
24	Механические процессы обработки материалов.
25	Измельчение и классификация материалов.
26	Процессы смешивания материалов.
27	Основные гидромеханические процессы.
28	Фильтрование и отстаивание.
29	Центрифугирование и его производственное назначение.
30	Тепловые процессы в производственных технологиях.
31	Теплообмен и основные виды теплообменного оборудования.
32	Процессы выпаривания и сушки.
33	Основные массообменные процессы.
34	Экстракция как технологический процесс.
35	Химические процессы в производственных технологиях.
36	Особенности биотехнологических производственных процессов.
37	Подготовка биологического сырья к переработке.
38	Культивирование микроорганизмов в производственных процессах.
39	Ферментативные процессы.
40	Выделение и очистка продуктов биотехнологического производства.
41	Особенности переработки биоресурсов и возобновляемого сырья.
42	Производительность технологического оборудования.
43	Пропускная способность технологической линии.
44	Ограничивающая операция технологического процесса.
45	Согласование производительности технологического оборудования.й
46	Критерии выбора оборудования и технологических решений.
47	Показатели ресурсной эффективности производственных технологий.
48	Экологические факторы выбора технологического решения.
49	Методы выявления направлений совершенствования производственных процессов.

50	Обоснование выбора технологического решения для инновационного проекта.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Задание 1

Что наиболее точно характеризует технологический процесс?

а. совокупность всех подразделений организации;

б. последовательность действий, непосредственно изменяющих состояние, свойства или форму предмета труда;

в. только перемещение материалов между подразделениями;

г. совокупность финансовых операций предприятия.

Задание 2

Что представляет собой технологическая операция?

а. законченная часть технологического процесса, выполняемая на определенном рабочем месте;

б. совокупность всех производств предприятия;

в. только перемещение сырья;

г. календарный период производства.

Задание 3

Основой составления материального баланса является:

а. равенство количества поступивших и полученных материальных потоков с учетом потерь;

б. равенство производительности всех работников;

в. равенство стоимости сырья и оборудования;

г. равенство числа операций и единиц оборудования.

Задание 4

Ограничивающей операцией технологической линии является операция:

а. имеющая наибольшее число работников;

б. имеющая наибольшую стоимость оборудования;

в. расположенная в начале технологической линии;

г. имеющая наименьшую пропускную способность.

Задание 5

Для серийного производства характерно:

а. изготовление только одного уникального изделия;

б. периодическое изготовление продукции партиями;

в. непрерывное изготовление только одного изделия без переналадки;

г. отсутствие повторяемости технологических операций.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Материальный баланс технологического процесса

На технологическую линию поступает 1000 кг сырья в час. За один час получают 720 кг основного продукта и 180 кг побочного продукта.

Необходимо:

определить величину производственных потерь;

рассчитать выход основного продукта;

рассчитать долю побочного продукта;

определить долю потерь;

проверить материальный баланс;

предложить направления использования побочного продукта.

Задание 2. Определение ограничивающей операции

Технологическая линия включает четыре последовательные операции с производительностью 12, 10, 8 и 11 т/ч соответственно.

Необходимо:

определить пропускную способность технологической линии;

определить ограничивающую операцию;

рассчитать максимально возможный выпуск продукции за восьмичасовую смену;

определить, до какой производительности необходимо повысить ограничивающую операцию, чтобы обеспечить выпуск 80 т продукции за смену;

предложить способы устранения ограничения.

Задание 3. Выбор технологического оборудования

Предприятие рассматривает два вида оборудования.

Показатель Вариант А Вариант Б

Производительность, т/ч 5 7

Потребление электроэнергии, кВт·ч на 1 т 42 35

Выход годной продукции, % 94 97
Производственные потери, % 6 3

Необходимо:
сравнить варианты по производительности;
сравнить удельное потребление электроэнергии;
сравнить выход продукции;
определить преимущества и ограничения каждого варианта;
выбрать предпочтительный вариант;
обосновать решение.

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

Особенности проведения промежуточной аттестации:
- промежуточная аттестация проводится в форме экзамена;
- экзамен включает письменную работу и устное собеседование;
- письменная работа выполняется одновременно всеми обучающимися;
- продолжительность письменной работы составляет 60 минут;
- письменная работа включает 15 тестовых заданий и одно практико-ориентированное задание;
- после проверки письменной работы обучающийся допускается к устному собеседованию при выполнении установленных минимальных требований;
- для устного собеседования обучающийся получает два контрольных вопроса;
- время подготовки к устному ответу составляет до 15 минут;
- продолжительность устного ответа и дополнительных вопросов составляет до 15 минут;
- общая продолжительность экзамена для одного обучающегося составляет не более 90 минут;
- использование учебной литературы, средств связи и заранее подготовленных материалов не допускается;
- допускается использование непрограммируемого калькулятора при выполнении расчетного задания;
- результат промежуточной аттестации определяется по совокупности результатов письменной работы и устного собеседования;
- преподаватель вправе проверить самостоятельность выполнения текущих работ;
- нарушение требований академической добросовестности является основанием для результата «неудовлетворительно»;
- 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				
Елькин, Б. П., Иванов, В. А., Рябков, А. В., Елькина, Б. П.	Технологические процессы нефтегазового комплекса	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/123888.html
В. К. Дубовый, А. С. Смолин, Е. Г. Смирнова, П. М. Кейзер	Технологические процессы и оборудование ЦБП: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. —Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftbik/1663382399.pdf

Долгунин, В. Н., Пронин, В. А.	Биотехнологические процессы и аппараты	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/115710.html
Власова, Г. В., Чудиевич, Д. А., Пивоварова, Н. А.	Основные процессы и аппараты химической технологии	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/124246.html
Алексеева, Н. В., Романова, Е. В.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды в нефтегазовой отрасли	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/115739.html
Фролов, В. Ф.	Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	https://www.iprbookshop.ru/97816.html
Гужель, Ю. А.	Процессы и аппараты химической технологии. Ч.3. Массообменные процессы и аппараты	Благовещенск: Амурский государственный университет	2020	https://www.iprbookshop.ru/103908.html
Витковская, Р. Ф., Пушнов, А. С.	Процессы и аппараты химических технологий. Теория и практика насадочных аппаратов	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2020	https://www.iprbookshop.ru/118413.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
И. В. Антонов, С. В. Ефремов	Опасные технологические процессы и производства:: учебное пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. -Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/1657711486.pdf
Кулагина, Т. А., Андруняк, И. В.	Технологические процессы и загрязняющие выбросы	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/100131.html
Филиппов, В. В., Измайлов, В. Д.	Процессы и аппараты химической технологии	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	http://www.iprbookshop.ru/111713.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Государственная информационная система промышленности — https://gisp.gov.ru/mainpage/
2. Витрины данных Государственной информационной системы промышленности — https://gisp.gov.ru/datamarts/info
3. Базы данных Федеральной службы государственной статистики — https://rosstat.gov.ru/databases
4. Федеральный информационный фонд стандартов — https://protect.gost.ru/
5. Реестр технических регламентов — https://protect.gost.ru/tr
6. Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям — https://burondt.ru/itc
7. Принятые технические регламенты Евразийского экономического союза — https://eec.eaeunion.org/comission/department/deptexreg/tr/TR_general.php
8. Официальный интернет-портал правовой информации. https://publication.pravo.gov.ru/
9. Национальная платформа «Открытое образование». https://openedu.ru/
10. Образовательная платформа «Юрайт». https://urait.ru/
11. Электронно-библиотечная система «Знаниум». https://znanium.ru/
12. Цифровой образовательный ресурс «Ай Пи Ар Смарт». https://www.iprbookshop.ru/
13. Национальная электронная библиотека. https://rusneb.ru/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска