

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 22.07.2025 11:39:41

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование профессиональных компетенций у обучающихся в области организации технологических процессов производства, с учетом безопасности воздействия на окружающую среду, способности к экологическому анализу технологий и производств, позволяющие применить знания, умения и личные качества для успешного развития в своей профессиональной деятельности.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-2	Способен планировать и документально оформлять мероприятия по защите окружающей среды и нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием, сущностью технологических процессов на производстве;
- изучение классификации производственных процессов;
- изучение принципов обеспечения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов;
- определить взаимосвязь технологии и стандартов качества окружающей среды;
- изучить основы экологической и производственной безопасности технологических процессов и технических систем;
- изучить методы оценки соответствия производственных процессов требованиям безопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2.1 Умеет правильно применять знания технологических процессов и режимов производства продукции в организации с перспективами развития технологий в области защиты окружающей среды.	Знание: технологических процессов и режимов производства продукции в организации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования, учитывающего требования в области охраны окружающей среды; правовых основ, правил и норм природопользования и экологической безопасности при организации мероприятий на производстве. Умение: выделять основные факторы,

	влияющие на экологическую безопасность производственных процессов в организации; оценивать экологические риски для организации. Владение навыками: организовывать технологические процессы на предприятии, с учетом требований и повышения эффективности в области природоохранной деятельности организации.
ПК-2.2 Способен анализировать и правильно применять нормативно-правовые акты при осуществлении профессиональной деятельности с учетом физико-географических особенностей объекта негативного воздействия.	Знание: нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды и физико-географических особенностей объекта негативного воздействия. Умение: анализировать и применять законодательство с учетом природных условий для минимизации экологических рисков. Владение навыками: оценки воздействия на окружающую среду и разработки мер по снижению негативных последствий.
ПК-2.3 Умеет планировать по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия.	Знание: методов оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и нормативных требований по снижению негативного воздействия. Умение: разрабатывать и планировать природоохранные мероприятия на основе результатов ОВОС. Владение навыками: внедрения технологий и процессов, направленных на предотвращение и минимизацию экологических рисков.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			5	6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	108	108
Контактная работа		96	54	42
Лекции		40	20	20
Практические занятия		54	34	20
Лабораторные работы				
Консультации перед экзаменом		2		2
Самостоятельная работа		84	54	30
Курсовая работа				
Зачёт			+	
Зачёт с оценкой				
Экзамен		36		36

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка *			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
№ семестра 5								
Раздел 1. Основные понятия производственного процесса								
1	Тема 1. Основные понятия о производственных процессах, их классификация	8	2	2				4
2	Тема 2. Тепловые процессы	12	2	4				6
3	Тема 3. Процессы выпаривания, сушки и разделения неоднородных систем	12	2	4				6
4	Тема 4. Процесс перегонки и ректификации	12	2	4				6
5	Тема 5. Процесс абсорбции и адсорбции	10	2	4				4
Раздел 2. Организация производственных процессов								
6	Тема 6. Основные элементы технологического процесса	8	2	2				4

7	Тема 7. Сущность рациональной организации производственного процесса	10	2	2				6
8	Тема 8. Организационная структура производственных процессов и ее важнейшие элементы	10	2	2				6
9	Тема 9. Организация производственного процесса во времени	12	2	4				6
10	Тема 10. Безопасность эксплуатации промышленного оборудования и технологических процессов	14	2	6				6
Зачет		+					+	
№ семестра 6								
Раздел 3. Взаимосвязь производственного процесса и экологии								
11	Тема 11. Взаимосвязь технологии и стандартов качества окружающей среды	8	2	2				4
12	Тема 12. Экологический анализ предприятия и экологические подходы и требования к выбору производственных процессов и оборудования	8	2	2				4
13	Тема 13. Экологическая и производственная безопасность технологических процессов и технических систем	8	2	2				4
Раздел 4. Антропогенное воздействие на окружающую среду								
14	Тема 14. Виды антропогенного воздействия	8	2	2				4
15	Тема 15. Глобальное загрязнение атмосферы и последствия для климата	8	2	2				4
16	Тема 16. Последствия воздействия техногенных опасностей на природную среду	6	2	2				2
Раздел 5. Основные пути создания малоотходной технологии, переработка и использование отходов производства и потребления								
17	Тема 17. Содержание производственного процесса на высокотехнологичном предприятии и основные этапы его реализации	6	2	2				2
18	Тема 18. Особенности организации малосерийного производства наукоемкой продукции	6	2	2				2
19	Тема 19. Система обеспечения производственных процессов	6	2	2				2
20	Тема 20. Современные методы и подходы в области обеспечения безопасности технологических процессов на производстве	6	2	2				2
Консультация		2					2	

Экзамен	36					36	
Итого за год	216	40	54		2	36	84

4.3. Содержание дисциплины для очной формы обучения

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Тема 1. Основные понятия о производственных процессах, их классификация

Лекция. Понятие производственного процесса. Классификация производственных процессов.

Основные, вспомогательные, обслуживающие и управленческие процессы производства. Прерывные и непрерывные производственные процессы. Ручные, машинные и машинно-ручные группы производства. Простые и сложные процессы производства. Индивидуальные, серийные, массовые производственные процессы.

Практическое занятие. Простые и сложные производственные процессы.

Самостоятельная работа. Изучить сущность производственного процесса и его классификацию.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 2. Тепловые процессы

Лекция. Понятие теплообменных аппаратов. Теплоносители. Классификация тепловых процессов и теплообменных аппаратов.

Функциональные признаки теплообменных аппаратов. Теплообменные аппараты по принципу действия (поверхностные и смешивающие). Теплообменные аппараты по характеру движения теплоносителей относительно теплопередающей поверхности. Качества теплоносителей с точки зрения технической и экономической целесообразности. Высокотемпературные и низкотемпературные носители. Теплообменные аппараты как объекты организационных основ безопасности производственных процессов.

Практические занятия. Определение физических параметров и скоростей движения теплоносителей. Тепловой расчет теплообменных аппаратов.

Самостоятельная работа. Изучить классификацию тепловых процессов и теплообменных аппаратов и способы определения физических параметров и скоростей движения теплоносителей.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 3. Процессы выпаривания, сушки и разделения неоднородных систем

Лекция. Понятие и сущность процесса выпаривания. Способы выпаривания. Физико-химические основы и способы выпаривания, применение процесса в промышленности. Устройство выпарных аппаратов.

Процесс сушки, его сущность. Назначение и классификация процессов сушки. Виды процесса сушки по способу подвода тепла. Классификация и конструкция сушилок.

Характеристика неоднородных систем и методов их разделения. Материальный баланс процесса разделения. Разделение неоднородных систем осаждением.

Практические занятия. Расчет циклона.

Самостоятельная работа. Изучить понятие и сущность процессов выпаривания, сушки и разделения неоднородных систем.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 4. Процесс перегонки и ректификации

Лекция. Сущность процессов перегонки и ректификации. Перегонные и ректификационные установки. Флегмовое число. Материальный баланс ректификационной колонны.

Практические занятия. Расчет параметров флегматизации.

Самостоятельная работа. Изучить сущность процессов перегонки и ректификации.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 5. Процесс абсорбции и адсорбции

Лекция. Массообменные процессы. Основы массопередачи. Основные законы массопередачи. Понятия абсорбции и адсорбции. Диффузионные аппараты. Классификация абсорберов. Физическая сущность процесса адсорбции. Виды адсорбентов. Равновесие при адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции.

Практические занятия. Расчет адсорбционной установки с движущимся слоем поглотителя.

Самостоятельная работа. Изучить процессы абсорбции и адсорбции.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Тема 6. Основные элементы технологического процесса

Лекция. Понятие технологического процесса. Составные части технологического процесса – технологические операции. Основные элементы технологической операции - установка, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиция. Принципы построения технологического процесса. Объекты производства. Выбор способа обработки деталей. Понятие об установочных базах. Типы производства. Производительность труда. Экономические основы разработки технологических процессов. Технологическая документация. Качество и технологичность продукции.

Практическое занятие. Параметрическое описание, формирование и анализ технологического процесса.

Самостоятельная работа. Изучить основные элементы технологического процесса.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 7. Сущность рациональной организации производственного процесса

Лекция. Рациональная организация производственного процесса и всех его частей. Принципы рационализации производства - дифференциация, концентрация и интеграция, специализация, параллельность, пропорциональность, непрерывность, ритмичность, прямоточность, автоматичность, гибкость и электронизация. Типы, формы и методы организации производства. Организация работ и нормирование труда.

Практическое занятие. Рациональная организация производственного процесса и всех его частей.

Самостоятельная работа. Изучить сущность и принципы рациональной организации производства.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 8. Организационная структура производственных процессов и ее важнейшие элементы

Лекция. Производственная и организационная структура предприятия. Признаки классификации производственных процессов на предприятии. Основные элементы производственной структуры (рабочее место, производственный участок, цех). Факторы, определяющие производственную структуру предприятия. Основные формы специализации производственной структуры (поддетальная, предметная, технологическая). Организационная структура управления предприятием. Требования, предъявляемые к построению организационных структур предприятия. Типы организационных структур. Традиционные (типовые) структуры управления организацией:

линейная, функциональная, линейно-функциональная, линейно-штабная, их преимущества и недостатки. Проектные (органические) структуры управления. Матричная, бригадная структуры, их достоинства и недостатки. Методы построения производственно-организационных структур предприятия (нормативный метод, оптимизационный метод (метод математического моделирования), метод аналогий).

Практическое занятие. Разработка организационной и производственной структуры предприятия при нормативном методе ее построения.

Самостоятельная работа. Изучить производственную и организационную структуру предприятия.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 9. Организация производственного процесса во времени

Лекция. Сущность и понятие производственного цикла. Длительность производственного цикла и его структура. Методы расчета операционного цикла простого процесса.

Практические занятия. Расчеты операционного цикла простого процесса (при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном виде движения деталей с операции на операцию).

Самостоятельная работа. Изучить организацию производственного процесса во времени.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 10. Безопасность эксплуатации промышленного оборудования и технологических процессов

Лекция. Общие требования электробезопасности. Общие требования безопасности технологических процессов и производственного оборудования. Требования безопасности к производственному оборудованию. Технические средства обеспечения безопасности труда. Безопасность эксплуатации герметических систем, работающих под давлением. Организация безопасной работы грузоподъемных машин и механизмов.

Практические занятия. Общие требования безопасности технологических процессов и производственного оборудования.

Самостоятельная работа. Изучить требования безопасности эксплуатации промышленного оборудования и технологических процессов.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА И ЭКОЛОГИИ

Тема 11. Взаимосвязь технологии и стандартов качества окружающей среды

Лекция. Стандарты качества окружающей среды или экологические нормативы. Основная цель стандартов качества окружающей среды. Основные показатели экологических нормативов - технологический, научно-технический и медицинский. Экологическая сертификация. Виды экологических требований, соответствующие определенным видам продукции. Система обязательной сертификации по экологическим требованиям России. Техническое регулирование и экологическая стандартизация. Международные стандарты качества окружающей среды.

Практическое занятие. Экологическая сертификация и стандартизация.

Самостоятельная работа. Изучить взаимосвязь производственного процесса и экологии.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 12. Экологический анализ предприятия и экологические подходы и требования к выбору производственных процессов и оборудования

Лекция. Методы диагностики экологического состояния предприятия. Показатели природопользования и экологичности производства. Удельное потребление ПР (ресурсоемкость). Землеемкость производства. Энергоемкость производства. Характеристики ущербоемкости. Отходоемкость производства. Сущность эколого-экономического анализа предприятия.

Практическое занятие. Методы диагностики экологического состояния предприятия.

Самостоятельная работа. Изучить общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 13. Экологическая и производственная безопасность технологических процессов и технических систем

Лекция. Опасный производственный фактор. Травма. Поражающие производственные факторы. Вредные производственные факторы. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, и психофизиологические). Обеспечение безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов.

Практическое занятие. Обеспечение безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов.

Самостоятельная работа. Изучить экологическую и производственную безопасность технологических процессов и технических систем.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 4. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Тема 14. Виды антропогенного воздействия

Лекция. Основные виды антропогенных воздействий на биосферу. Классификация антропогенных воздействий. Загрязнение атмосферного воздуха. Экологические последствия загрязнения атмосферы. Загрязнение гидросферы. Антропогенные воздействия на литосферу.

Практическое занятие. Виды антропогенного воздействия.

Самостоятельная работа. Изучить виды антропогенного воздействия на окружающую среду.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 15. Глобальное загрязнение атмосферы и последствия для климата

Лекция. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы. Возможное потепление климата («парниковый эффект»). Нарушение озонового слоя. Выпадение кислотных дождей.

Практическое занятие. Глобальное загрязнение атмосферы и последствия для климата.

Самостоятельная работа. Изучить экологические последствия глобального загрязнения атмосферы.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 16. Последствия воздействия техногенных опасностей на природную среду

Лекция. Характеристика техногенных опасностей. Последствия воздействия техногенных опасностей на природную среду. Техногенные опасности в экономике России. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Практическое занятие. Техногенные опасности в экономике России.

Самостоятельная работа. Изучить техногенные опасности и последствия воздействия от них на окружающую среду.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2]

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ ПУТИ СОЗДАНИЯ МАЛООТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ, ПЕРЕРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Тема 17. Содержание производственного процесса на высокотехнологичном предприятии и основные этапы его реализации

Лекция. Содержание и этапы инновационных процессов на производстве. Организация научно-исследовательских работ и изобретательства на промышленном предприятии. Организация конструкторской подготовки производства. Организация технологической подготовки производства. Концепция создания систем автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов в составе интегрированных АСУ и CALSTехнологий.

Практическое занятие. Организация технологической подготовки производства.

Самостоятельная работа. Изучить производственный процесс на высокотехнологичном предприятии и основные этапы его реализации.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2]

Тема 18. Особенности организации малосерийного производства наукоемкой продукции

Лекция. Сущность, проблемы и особенности организации наукоемкого производства. Единичный тип производства. Серийный тип производства. Единичное и мелкосерийное производство: позаказный метод работы. Техническая документация для мелкосерийного производства. Этапы организации единичного и мелкосерийного производства.

Практическое занятие. Этапы организации единичного и мелкосерийного производства.

Самостоятельная работа. Изучить особенности организации малосерийного производства наукоемкой продукции.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2]

Тема 19. Система обеспечения производственных процессов

Лекция. Особенности планирования производственного процесса (формирование производственных планов и графиков). Организация контроля за исполнением производственных планов. Стратегия управления производственным персоналом. Структурная организация производства и выстраивание иерархии.

Практическое занятие. Особенности планирования производственного процесса (формирование производственных планов и графиков).

Самостоятельная работа. Изучить систему обеспечения производственных процессов.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2]

Тема 20. Современные методы и подходы в области обеспечения безопасности технологических процессов на производстве

Лекция. Методы оценки соответствия производственных процессов требованиям безопасности. Основные требования безопасности к технологическим процессам. Общие направления повышения безопасности и экологичности технологических процессов. Экспертиза экологической безопасности технологических процессов.

Практическое занятие. Методы оценки соответствия производственных процессов требованиям безопасности.

Самостоятельная работа. Изучить современные методы и подходы в области обеспечения безопасности технологических процессов на производстве.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2]

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «Организация технологических процессов на производстве» используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам учебного курса;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции; формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и

закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, докладов, тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы

6.1.1 текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса:

1. Какие устройства называются теплообменными аппаратами?
2. В чем состоит отличие рекуперативного теплообменника от регенеративного?
3. Какие теплообменные аппараты называются смешивающими?
4. Какие процессы теплообмена могут протекать в теплообменных аппаратах?
5. Из каких элементов состоит технологический процесс?
6. Привести пример обработки детали в одну операцию и расчленить ее на установки и переходы.
7. Для чего служит технологическая карта?
8. Почему выбор оптимальной скорости теплоносителя имеет большое значение для качественной работы теплообменного аппарата?

Типовые темы для докладов:

1. Особенности разработки технологических процессов в условиях различных типов производства
2. Современные методы и подходы в области обеспечения безопасности технологических процессов на производстве
3. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы
4. Организационная структура производственных процессов и ее важнейшие элементы
5. Взаимосвязь технологии и стандартов качества окружающей среды

Типовые задания для тестирования:

1. Отличие промышленности от других отраслей народного хозяйства состоит в следующем:
 - а) ее продукция не носит вещный характер;

- б) результат производства имеет неподвижный характер;
- в) ее основу составляют технологические процессы и технологии, созданные человеком.

2. Укажите пути формирования отраслей промышленности:

- а) углубление специализации в самой промышленности; развитие концентрации в промышленности; научно-технический прогресс;
- б) выделение отраслей промышленности из других отраслей народного хозяйства; углубление специализации в самой промышленности; научно-технический прогресс;
- в) развитие концентрации в промышленности;
- г) расширение комбинирования в промышленности.

3. Производственный процесс определяется:

- а) конкретными условиями деятельности предприятия;
- б) наличием отдельных видов ресурсов;
- в) совокупностью основных, вспомогательных и обслуживающих процессов труда

4. Технологический тип организационной структуры определяет:

- а) использование в цехах новой технологии для производства продукции;
- б) взаимосвязь цехов общей технологии;
- в) выполнение в цехах технологически однородных операций по производству продукции.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет:

1. Понятие производственного процесса.
2. Классификация производственных процессов.
3. Основные, вспомогательные, обслуживающие и управленческие процессы производства.
4. Прерывные и непрерывные производственные процессы.
5. Ручные, машинные и машинно-ручные группы производства.
6. Простые и сложные процессы производства.
7. Индивидуальные, серийные, массовые производственные процессы.
8. Понятие теплообменных аппаратов.
9. Теплоносители.
10. Классификация тепловых процессов и теплообменных аппаратов.
11. Функциональные признаки теплообменных аппаратов.
12. Теплообменные аппараты по принципу действия (поверхностные и смешивающие).
13. Теплообменные аппараты по характеру движения теплоносителей относительно теплопередающей поверхности.
14. Качества теплоносителей с точки зрения технической и экономической целесообразности.
15. Высокотемпературные и низкотемпературные носители.

16. Теплообменные аппараты как объекты организационных основ безопасности производственных процессов.

17. Определение физических параметров и скоростей движения теплоносителей.

18. Понятие и сущность процесса выпаривания.

19. Способы выпаривания.

20. Физико-химические основы и способы выпаривания, применение процесса в промышленности.

21. Устройство выпарных аппаратов.

22. Процесс сушки, его сущность.

23. Назначение и классификация процессов сушки.

24. Виды процесса сушки по способу подвода тепла.

25. Классификация и конструкция сушилок.

26. Характеристика неоднородных систем и методов их разделения.

27. Материальный баланс процесса разделения.

28. Разделение неоднородных систем осаждением.

29. Сущность процессов перегонки и ректификации.

30. Перегонные и ректификационные установки.

31. Флегмовое число

32. Материальный баланс ректификационной колонны.

33. Расчет параметров флегматизации.

34. Массообменные процессы.

35. Основы массопередачи.

36. Основные законы массопередачи.

37. Понятия абсорбции и адсорбции.

38. Диффузионные аппараты

39. Классификация абсорберов.

40. Физическая сущность процесса адсорбции.

41. Виды адсорбентов.

42. Равновесие при адсорбции.

43. Материальный баланс процесса адсорбции.

44. Понятие технологического процесса.

45. Составные части технологического процесса – технологические операции.

46. Основные элементы технологической операции - установка, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиция.

47. Принципы построения технологического процесса.

48. Объекты производства.

49. Понятие об установочных базах.

50. Типы производства.

51. Производительность труда.

52. Экономические основы разработки технологических процессов.

53. Технологическая документация.

54. Качество и технологичность продукции.

55. Рациональная организация производственного процесса и всех его частей.
56. Принципы рационализации производства - дифференциация, концентрация и интеграция, специализация, параллельность, пропорциональность, непрерывность, ритмичность, прямоточность, автоматичность, гибкость и электронизация.
57. Типы, формы и методы организации производства.
58. Организация работ и нормирование труда.
59. Производственная и организационная структура предприятия.
60. Признаки классификации производственных процессов на предприятии.
61. Основные элементы производственной структуры (рабочее место, производственный участок, цех).
62. Факторы, определяющие производственную структуру предприятия.
63. Основные формы специализации производственной структуры (подетальная, предметная, технологическая).
64. Организационная структура управления предприятием.
65. Требования, предъявляемые к построению организационных структур предприятия.
66. Типы организационных структур.
67. Традиционные (типовые) структуры управления организацией: линейная, функциональная, линейно-функциональная, линейно-штабная.
68. Проектные (органические) структуры управления. Матричная, бригадная структуры, их достоинства и недостатки.
69. Методы построения производственно-организационных структур предприятия (нормативный метод, оптимизационный метод (метод математического моделирования), метод аналогий).
70. Сущность и понятие производственного цикла.
71. Длительность производственного цикла и его структура.
72. Методы расчета операционного цикла простого процесса.
73. Общие требования электробезопасности.
74. Общие требования безопасности технологических процессов и производственного оборудования.
75. Требования безопасности к производственному оборудованию.
76. Технические средства обеспечения безопасности труда.
77. Безопасность эксплуатации герметических систем, работающих под давлением.
78. Организация безопасной работы грузоподъемных машин и механизмов.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен:

1. Понятие производственного процесса.
2. Классификация производственных процессов.

3. Основные, вспомогательные, обслуживающие и управленческие процессы производства.

4. Прерывные и непрерывные производственные процессы.

5. Ручные, машинные и машинно-ручные группы производства.

6. Простые и сложные процессы производства.

7. Индивидуальные, серийные, массовые производственные процессы.

8. Понятие теплообменных аппаратов.

9. Теплоносители.

10. Классификация тепловых процессов и теплообменных аппаратов.

11. Функциональные признаки теплообменных аппаратов.

12. Теплообменные аппараты по принципу действия (поверхностные и смешивающие).

13. Теплообменные аппараты по характеру движения теплоносителей относительно теплопередающей поверхности.

14. Качества теплоносителей с точки зрения технической и экономической целесообразности.

15. Высокотемпературные и низкотемпературные носители.

16. Теплообменные аппараты как объекты организационных основ безопасности производственных процессов.

17. Определение физических параметров и скоростей движения теплоносителей.

18. Понятие и сущность процесса выпаривания.

19. Способы выпаривания.

20. Физико-химические основы и способы выпаривания, применение процесса в промышленности.

21. Устройство выпарных аппаратов.

22. Процесс сушки, его сущность.

23. Назначение и классификация процессов сушки.

24. Виды процесса сушки по способу подвода тепла.

25. Классификация и конструкция сушилок.

26. Характеристика неоднородных систем и методов их разделения.

27. Материальный баланс процесса разделения.

28. Разделение неоднородных систем осаждением.

29. Сущность процессов перегонки и ректификации.

30. Перегонные и ректификационные установки.

31. Материальный баланс ректификационной колонны.

32. Расчет параметров флегматизации.

33. Массообменные процессы.

34. Основы массопередачи.

35. Основные законы массопередачи.

36. Понятия абсорбции и адсорбции.

37. Диффузионные аппараты

38. Классификация абсорберов.

39. Физическая сущность процесса адсорбции.

40. Виды адсорбентов.

41. Равновесие при адсорбции.
42. Материальный баланс процесса адсорбции.
43. Понятие технологического процесса.
44. Составные части технологического процесса – технологические операции.
45. Основные элементы технологической операции - установка, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиция.
46. Принципы построения технологического процесса.
47. Объекты производства.
48. Понятие об установочных базах.
49. Типы производства.
50. Производительность труда.
51. Экономические основы разработки технологических процессов.
52. Технологическая документация.
53. Качество и технологичность продукции.
54. Рациональная организация производственного процесса и всех его частей.
55. Принципы рационализации производства - дифференциация, концентрация и интеграция, специализация, параллельность, пропорциональность, непрерывность, ритмичность, прямоточность, автоматичность, гибкость и электронизация.
56. Типы, формы и методы организации производства.
57. Организация работ и нормирование труда.
58. Производственная и организационная структура предприятия.
59. Признаки классификации производственных процессов на предприятии.
60. Основные элементы производственной структуры (рабочее место, производственный участок, цех).
61. Факторы, определяющие производственную структуру предприятия.
62. Основные формы специализации производственной структуры (подетальная, предметная, технологическая).
63. Организационная структура управления предприятием.
64. Требования, предъявляемые к построению организационных структур предприятия.
65. Типы организационных структур.
66. Традиционные (типовые) структуры управления организацией: линейная, функциональная, линейно-функциональная, линейно-штабная.
67. Проектные (органические) структуры управления. Матричная, бригадная структуры, их достоинства и недостатки.
68. Методы построения производственно-организационных структур предприятия (нормативный метод, оптимизационный метод (метод математического моделирования), метод аналогий).
69. Сущность и понятие производственного цикла.

70. Длительность производственного цикла и его структура.
71. Методы расчета операционного цикла простого процесса.
72. Общие требования электробезопасности.
73. Общие требования безопасности технологических процессов и производственного оборудования.
74. Требования безопасности к производственному оборудованию.
75. Технические средства обеспечения безопасности труда.
76. Безопасность эксплуатации герметических систем, работающих под давлением.
77. Организация безопасной работы грузоподъемных машин и механизмов.
78. Стандарты качества окружающей среды или экологические нормативы.
79. Основная цель стандартов качества окружающей среды.
80. Основные показатели экологических нормативов - технологический, научно-технический и медицинский.
81. Экологическая сертификация.
82. Виды экологических требований, соответствующие определенным видам продукции.
83. Система обязательной сертификации по экологическим требованиям России.
84. Техническое регулирование и экологическая стандартизация.
85. Международные стандарты качества окружающей среды.
86. Методы диагностики экологического состояния предприятия.
87. Показатели природопользования и экологичности производства.
88. Удельное потребление ПР (ресурсоемкость).
89. Землеемкость производства.
90. Энергоемкость производства.
91. Характеристики ущербоемкости.
92. Отходоемкость производства.
93. Сущность эколого-экономического анализа предприятия.
94. Опасный производственный фактор.
95. Поражающие производственные факторы.
96. Вредные производственные факторы.
97. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, и психофизиологические).
98. Обеспечение безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов.
99. Основные виды антропогенных воздействий на биосферу.
100. Классификация антропогенных воздействий.
101. Загрязнение атмосферного воздуха.
102. Загрязнение гидросферы.
103. Антропогенные воздействия на литосферу.
104. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы.
105. Возможное потепление климата («парниковый эффект»).

106. Нарушение озонового слоя.
107. Выпадение кислотных дождей.
108. Характеристика техногенных опасностей.
109. Последствия воздействия техногенных опасностей на природную среду.
110. Содержание и этапы инновационных процессов на производстве.
111. Организация научно-исследовательских работ и изобретательства на промышленном предприятии.
112. Организация конструкторской подготовки производства.
113. Организация технологической подготовки производства.
114. Сущность, проблемы и особенности организации наукоемкого производства.
115. Единичное и мелкосерийное производство: позаказный метод работы.
116. Техническая документация для мелкосерийного производства.
117. Этапы организации единичного и мелкосерийного производства.
118. Особенности планирования производственного процесса (формирование производственных планов и графиков).
119. Организация контроля за исполнением производственных планов.
120. Стратегия управления производственным персоналом.
121. Методы оценки соответствия производственных процессов требованиям безопасности.
122. Экспертиза экологической безопасности технологических процессов.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют	зачтено

		нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено
экзамен		дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196
2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545
3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная:

1. Безопасность технологических процессов и производств: учебник / С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов [и др.]; под редакцией Н. И. Иванова, И. М. Фадиной, Л. Ф. Дроздовой. - Москва: Логос, 2016. - 608 с. — ISBN 978-5-98704-844-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66320.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Романович, А. А. Безопасность технологических процессов и производств. Практикум: учебное пособие / А. А. Романович, Е. И. Чеховской. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 57 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL:

<https://www.iprbookshop.ru/89853.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная:

1. Реховская, Е. О. Экологическая безопасность производства (по отраслям). В 2 частях. Ч.1: учебное пособие / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина. - Омск: Омский государственный технический университет, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-8149-3545-8, 978-5-8149-3546-5 (ч.1). - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131241.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Беспалов, В. И. Принципы обеспечения экологической безопасности строительства и городского хозяйства: учебное пособие / В. И. Беспалов, Е. В. Котлярова, Н. С. Самарская. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. - 118 с. - ISBN 978-5-7890-1988-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122370.html> Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Авторы: кандидат педагогических наук Данилова Татьяна Викторовна.