

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»**

**Северодонецкий технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Р.Ю. Ткачев
«16» 02 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах
жизненного цикла»**

По направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Магистерская программа: «Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами»

Северодонецк – 2026

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». – 31 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки, специальности 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.11.2020 № 1452 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.п.н. Бойко Е.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности «02» 02 2026 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____  Е.А. Бойко

Переутверждена: «___» _____ 20___ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании Ученого совета Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «16» 02 2026 г., протокол № 5.

Председатель Ученого совета
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____  Р.Ю. Ткачев

© Бойко Е.А., 2026 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2026 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» — ознакомление с основами, технологиями, принципами и методами эффективной организации интегрированной логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла, направленных на улучшение показателей конкурентоспособности изделий отечественной промышленности.

Задачи дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла»: изучение основополагающих стандартов и спецификаций в области интегрированной логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла, процедур разработки стратегии и плана анализа логистической поддержки, методики анализа обслуживания, обеспечивающего надежность, методики расчёта периодичности планово-профилактических работ и основных параметров материально-технического обеспечения.

Дисциплина «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» является дисциплиной вариативной части образовательной программы магистратуры. В процессе обучения студенты приобретают навыки применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими, учатся управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции, использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия, используют методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для успешного освоения дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» студент должен обладать знаниями по дисциплинам курса магистратуры.

Дисциплина «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» входит в Блок 1 часть, формируемая участниками образовательных отношений «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающегося в результате освоения дисциплин: «Компьютерные технологии в системах автоматизации», «Банки и базы данных», «Программирование компьютерно-интегрированных систем», «Хранение и защита информации», «Алгоритмизация технологических процессов».

В свою очередь, дисциплина «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» является базовой для подготовки научно-исследовательской работы, а также приобретенные знания могут быть использованы при прохождении Государственной итоговой аттестации и в профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3	ОПК-3.1. Знает особенности организации и проведения исследований и работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов. ОПК-3.2. Умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции. ОПК-3.3. Владеет: - навыками использования современных технологий патентно-информационного поиска; - навыками оформления и подачи заявок на изобретение, полезные модели и программы ЭВМ; - навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Формы обучения	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед.)	180 (5 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего)	56	12
в том числе:		
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	124	168
Форма аттестации	3 семестр экзамен	5 семестр экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Жизненный цикл изделия (продукции).

Введение. Основные определения. Понятие жизненного цикла изделия (продукции). Основные определения. Этапы жизненного цикла изделия (продукции).

Раздел 2. Этапы жизненного цикла изделия (продукции).

Маркетинговые исследования. Проектирование продукта. Планирование и разработка процесса. Закупка. Производство или обслуживание. Проверка. Упаковка и хранение. Продажа и распределение. Монтаж и наладка. Техническая поддержка и обслуживание. Эксплуатация по назначению. Послепродажная деятельность. Утилизация и(или) переработка.

Раздел 3. Автоматизация проектирования управлением ЖЦП.

Системы расчетов и инженерного анализа. Системы CAE (Computer Aided Engineering). Системы конструкторского проектирования. Системы CAD (Computer Aided Design). Проектирование технологических процессов. Системы CAM (Computer Aided Manufacturing).

Раздел 4. Автоматизация проектирования управлением ЖЦП.

Системы управления проектными данными PDM (Product Data Management). Системы планирования и управления предприятием ERP (Enterprise Resource Planning). Системы CRC (Cyclic redundancy check) и CRM (Customer Relationship Management).

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1 семестр				
1	Жизненный цикл изделия (продукции)	10	-	2
2	Этапы жизненного цикла изделия (продукции)	10	-	2
3	Автоматизация проектирования управлением ЖЦП	8	-	2
Всего		28	-	6

4.4. Лабораторные работы дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» не предполагаются учебным планом.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1 семестр				
1		-	-	-
2		-	-	-
3		-	-	-
Всего		-	-	-

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Построение функциональной модели деятельности системы на основе CASE средства BPWin	10	-	2
2	Построение функциональной модели деятельности системы на основе языка UML средствами Rational Rose	10	-	2
3	Построение функциональной модели на основе CASE средства ERWin	8	-	2
Итого:		28	-	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Жизненный цикл изделия (продукции)	Построение функциональной модели деятельности системы на основе CASE средства BPWin	40	-	45
2.	Этапы жизненного цикла изделия (продукции)	Построение функциональной модели деятельности системы на основе языка UML средствами Rational Rose	35	-	40
3.	Автоматизация проектирования управлением ЖЦП	Построение функциональной модели на основе CASE средства ERWin	35	-	45
экзамен			14	-	38
Итого			124	-	168

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Колчин, А.Ф. Управление жизненным циклом продукции / А.Ф. Колчин, М.В. Овсянников, А.Ф. Стрекалов, С.В. Сумароков. — М.: Анахарсис, 2002. — 304 с.
2. Норенков, И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALSTехнологии / И.П. Норенков, П.К. Кузьмик. — М.: Изд-во МГТУ, 2002. — 320 с.
3. Рогозов, Ю.И. Проектирование информационно-управляющих систем: Учебное пособие / Ю.И. Рогозов, В.И. Финаев. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002.

б) дополнительная литература:

1. Дубейковский, В.И. Эффективное моделирование с All Fusion Process Modeler. — М.: Диалог МИФИ, 2009. — 384 с.
2. Финаев, В.И. Основы теории систем: Учебное пособие / В.И. Финаев, О.Д. Глод. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000.
3. Месарович, М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, И. Такаха. — М.: Мир, 1978. — 311 с.

в) методические рекомендации:

г) интернет-ресурсы:

- Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» –
<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине

«Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Пороговый	Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами
Основной		Базовый	Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Заключительный		Высокий	Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
Заключительный	ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их	Пороговый	Знать: особенности организации и проведения исследований и работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов.

Начальный	элементов	Базовый	Уметь: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции
Основной		Высокий	Владеть: - навыками использования современных технологий патентно-информационного поиска; - навыками оформления и подачи заявок на изобретение, полезные модели и программы ЭВМ; - навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Жизненный цикл изделия (продукции)	3,5
				Этапы жизненного цикла изделия (продукции)	
				Автоматизация проектирования управлением ЖЦП	

2	ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3.1. Знает особенности организации и проведения исследований и работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов.	Жизненный цикл изделия (продукции)	3,5
			ОПК-3.2. Умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции.	Этапы жизненного цикла изделия (продукции)	
			ОПК-3.3. Владеет: - навыками использования современных технологий патентно-информационного поиска; - навыками оформления и подачи заявок на изобретение, полезные модели и программы ЭВМ; - навыками проведения патентных	Автоматизация проектирования управлением ЖЦП	

			исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений		
--	--	--	---	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируемо й компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контроли руемые темы учебной дисципли ны	Наименование оценочного средства
1	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Знать: структурные компоненты акта общения; сущность, структуру и динамику конфликта; основы социального, психологического и социально- экономического управления конфликтами; специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения конфликтов; приемы делового общения; психологические и этические правила межличностного общения; методы социального воздействия на партнера. Уметь: структурировать деловую информацию и	Тема 1 Тема 2 Тема 3	тестовые задания, разноуровневые контрольные работы и задания, практические работы

			отделять ее от личной; применять технологии регулирования конфликтов; устанавливать, регулировать и поддерживать психологический контакт; применять методы личностного и массового регулирования в общении; наблюдать за социальным партнером, соблюдать психологическую линию в беседах и деловых взаимоотношениях Владеть: навыками установливания контакта и выхода из него; навыками разрешения конфликтов; использования конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей; навыками активного		
--	--	--	--	--	--

			слушания, навыками эффективной коммуникации; навыками управления социальными конфликтами; навыками управления вниманием собеседника.		
2	ОПК-3. Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3.1. Знает особенности организации и проведения исследований и работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов. ОПК-3.2. Умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции. ОПК-3.3. Владеет: - навыками использования современных технологий патентно-информационного поиска;	Знать: теоретические модели, позволяющие исследовать качество транспортно-логистической деятельности, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления Уметь: организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля,	Тема 1 Тема 2 Тема 3	тестовые задания, разноуровневые контрольные работы и задания, практические работы

		- навыками оформления и подачи заявок на изобретение, полезные модели и программы ЭВМ; - навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений	диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения предприятий дорожно-транспортной инфраструктуры Владеть: современными методами и средствами определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем управления предприятием дорожно-транспортной инфраструктуры		
--	--	---	--	--	--

3. Вопросы к контрольным работам

(пороговый уровень)

1. Основы интегрированной логистической поддержки (ИЛП). Дайте определение интегрированной логистической поддержки (ИЛП). В чём её отличие от традиционной логистики?

2. Перечислите основные задачи ИЛП на этапах жизненного цикла продукции. Кратко (3–4 предложения) раскройте роль ИЛП в снижении эксплуатационных затрат.

3. Какие ключевые принципы лежат в основе концепции ИЛП? Приведите 3–4 принципа и поясните их значение для автоматизации технологических процессов.

4. Что такое жизненный цикл продукции (ЖЦП)? Опишите основные этапы ЖЦП и укажите, на каких из них ИЛП играет наиболее важную роль.

5. Как ИЛП влияет на показатели надёжности и готовности продукции? Приведите 2–3 примера связи ИЛП с показателями MTBF (средняя наработка на отказ) и MTTR (среднее время восстановления).

6. Какие международные и российские стандарты регламентируют процессы ИЛП? Перечислите 3–4 ключевых стандарта (например, ГОСТ, DEF STAN, SAE) и кратко (50–70 слов) опишите их область применения.

7. Что такое CALS-технологии? Как они связаны с ИЛП? Укажите 2–3 преимущества внедрения CALS для управления ЖЦП.

8. Что включает в себя концепция единого информационного пространства (ЕИП) в контексте ИЛП? Опишите 2–3 компонента ЕИП и их роль в интеграции данных на этапах ЖЦП.

9. Что такое анализ логистической поддержки (АЛП)? Перечислите основные этапы АЛП и кратко (2–3 предложения) охарактеризуйте каждый этап.

10. Какие данные формируются в результате АЛП? Приведите 3–4 примера выходных документов АЛП (например, перечень запасных частей, график ТОиР) и укажите их назначение.

11. Как проводится анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО) в рамках ИЛП? Опишите методику из 3–4 шагов и укажите, как результаты АВПКО используются для оптимизации системы ТОиР.

12. Какие стратегии ТОиР применяются в рамках ИЛП? Кратко (50–70 слов) охарактеризуйте 2–3 стратегии (например, планово-предупредительное обслуживание, обслуживание по состоянию) и укажите условия их применения.

13. Что такое система управления запасными частями и материалами? Опишите 2–3 метода расчёта оптимального запаса (например, ABC-анализ, XYZ-анализ) и их влияние на эффективность ИЛП.

14. Как автоматизированные системы управления ТОиР (CMMS/EAM) интегрируются с ИЛП? Приведите 2–3 примера таких систем и укажите их ключевые функции для поддержки ЖЦП.

15. Какие информационные системы используются для реализации ИЛП? Перечислите 3–4 типа систем (например, ERP, PLM, MES) и кратко (70–100 слов) опишите их роль в управлении ЖЦП.

16. Что такое электронный паспорт изделия? Какие данные он содержит и как используется в ИЛП? Приведите 3–4 примера данных (например, история ремонтов, нормативные сроки службы) и поясните их значимость.

17. Как цифровые двойники применяются в ИЛП? Опишите 2–3 сценария использования цифровых двойников для прогнозирования потребности в ТОиР и оптимизации логистики.

18. Какие затраты учитываются при оценке стоимости жизненного цикла (СЖЦ) продукции? Перечислите 4–5 основных статей затрат (например, затраты на проектирование, эксплуатацию, утилизацию) и укажите методы их снижения за счёт ИЛП.

19. Как рассчитывается показатель «стоимость владения» (Cost of Ownership) в рамках ИЛП? Приведите формулу или алгоритм расчёта из 3–4 шагов и поясните, какие данные необходимы для оценки.

20. Какие критерии используются для оценки эффективности ИЛП? Перечислите 3–4 критерия (например, снижение простоев, сокращение затрат на ТОиР) и предложите способы их количественного измерения.

21. Какие этапы включает внедрение системы ИЛП на предприятии? Опишите последовательность из 4–5 этапов и укажите ключевые задачи на каждом этапе.

22. Какие организационные изменения требуются для успешного внедрения ИЛП? Приведите 3–4 примера изменений (например, создание отдела ИЛП, обучение персонала) и обоснуйте их необходимость.

23. Какие риски могут возникнуть при внедрении ИЛП? Перечислите 3–4 риска (например, сопротивление персонала, ошибки данных) и предложите методы их минимизации.

24. Как осуществляется мониторинг и контроль процессов ИЛП? Опишите 2–3 инструмента (например, KPI, дашборды) и укажите показатели, которые необходимо отслеживать.

25. Как технологии Industry 4.0 (IoT, Big Data, AI) влияют на развитие ИЛП? Приведите 2–3 примера применения этих технологий для оптимизации логистической поддержки и кратко (50–70 слов на каждый) раскройте их преимущества.

26. Что такое предиктивное обслуживание в контексте ИЛП? Опишите принцип работы системы предиктивного обслуживания и укажите 2–3 датчика/алгоритма, используемых для прогнозирования отказов.

27. Как концепция «зелёной» логистики интегрируется с ИЛП? Приведите 2–3 примера мер по снижению экологического воздействия на этапах ЖЦП (например, оптимизация утилизации) и оцените их экономический эффект.

28. Какие международные тренды в области ИЛП наблюдаются в последние годы? Перечислите 2–3 тренда (например, стандартизация данных, облачные платформы) и кратко (70–100 слов на каждый) опишите их влияние на промышленность.

29. Какие нормативно-правовые изменения могут повлиять на развитие ИЛП в РФ? Укажите 1–2 актуальных законодательных инициативы и поясните их потенциальное воздействие на предприятия.

30. Каковы перспективы развития ИЛП в условиях цифровой трансформации промышленности? Сформулируйте 3–4 прогноза (например, рост роли ИИ, автоматизация цепочек поставок) и обоснуйте их с точки зрения повышения эффективности ЖЦП.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

2. Вопросы для обсуждения (в виде индивидуальных заданий) (базовый уровень)

Тест для проверки знаний

1. Что такое интегрированная логистическая поддержка (ИЛП)?

- а) Система управления запасами на складе;
- б) Комплекс мероприятий по обеспечению эффективной эксплуатации и обслуживания продукции на всех этапах жизненного цикла;
- в) Процесс доставки готовой продукции потребителям;
- г) Метод расчёта себестоимости продукции.

2. Какой этап жизненного цикла продукции наиболее важен для внедрения ИЛП?

- а) Утилизация;
- б) Эксплуатация и техническое обслуживание;
- в) Маркетинг и продажи;
- г) Утилизация упаковки.

3. Что является основной целью анализа логистической поддержки (АЛП)?

- а) Сокращение времени производства;
- б) Оптимизация затрат на весь жизненный цикл продукции;
- в) Увеличение объёма продаж;
- г) Улучшение дизайна изделия.

4. Какой стандарт регламентирует процессы ИЛП в оборонной промышленности?

- а) ISO 9001;
- б) DEF STAN 00-600;
- в) ГОСТ Р ИСО 14001;
- г) ГОСТ 34.

5. Что такое CALS-технологии в контексте ИЛП?

- а) Технологии компьютерного моделирования;
- б) Концепция непрерывной информационной поддержки жизненного цикла продукции;
- в) Методы автоматизированного проектирования;
- г) Системы управления базами данных.

6. Какой показатель отражает среднюю наработку на отказ?

- а) MTTR;
- б) MTBF;
- в) MTTD;
- г) MTTF.

7. Что показывает показатель MTTR?

- а) Среднюю наработку на отказ;
- б) Среднее время восстановления после отказа;
- в) Среднее время до первого отказа;
- г) Среднее время поставки запчастей.

8. Какая стратегия ТОиР предполагает выполнение обслуживания по результатам мониторинга состояния?

- а) Планово-предупредительное обслуживание;
- б) Обслуживание по состоянию;
- в) Реактивное обслуживание;
- г) Календарное обслуживание.

9. Что такое электронный паспорт изделия?

- а) Электронная версия инструкции по эксплуатации;
- б) Цифровой документ, содержащий полную информацию об изделии на протяжении всего жизненного цикла;
- в) Электронная гарантия на изделие;
- г) База данных поставщиков комплектующих.

ё10. Какой метод используется для расчёта оптимального запаса запчастей?

- а) Метод Монте-Карло;
- б) ABC-анализ;

- в) Метод Дельфи;
- г) SWOT-анализ.

11. Какая система предназначена для управления техническим обслуживанием и ремонтами?

- а) CRM;
- б) CMMS/EAM;
- в) ERP;
- г) PLM.

12. Что такое цифровой двойник в контексте ИЛП?

- а) Резервная копия данных об изделии;
- б) Виртуальная модель физического объекта, используемая для мониторинга и прогнозирования;

- в) Программа для 3D-моделирования;
- г) Электронная схема изделия.

13. Что включает в себя стоимость жизненного цикла (СЖЦ) продукции?

- а) Только затраты на производство;
- б) Затраты на проектирование, производство, эксплуатацию, ТОиР и утилизацию;
- в) Только затраты на маркетинг и продажи;
- г) Затраты на упаковку и доставку.

14. Какой метод применяется для анализа видов, последствий и критичности отказов?

- а) FMEA/АВПКО;
- б) SWOT-анализ;
- в) ABC-анализ;
- г) XYZ-анализ.

15. Что такое предиктивное обслуживание?

- а) Обслуживание по жёсткому графику;
- б) Обслуживание после возникновения отказа;
- в) Прогнозирование отказов и планирование обслуживания на основе анализа данных;
- г) Обслуживание силами производителя.

16. Какая информационная система управляет жизненным циклом изделия?

- а) MES;
- б) PLM;
- в) CRM;
- г) WMS.

17. Что такое единое информационное пространство (ЕИП) в ИЛП?

- а) Общая сеть Wi-Fi на предприятии;
- б) Интегрированная среда обмена данными между всеми участниками ЖЦП;
- в) База данных клиентов;
- г) Система видеонаблюдения.

18. Какой показатель используется для оценки эффективности ИЛП?

- а) Количество сотрудников;
- б) Коэффициент готовности изделия;
- в) Площадь производственных помещений;
- г) Количество поставщиков.

19. Что такое коэффициент готовности?

- а) Отношение времени простоя к времени работы;
- б) Вероятность того, что изделие будет работоспособно в произвольный момент времени;
- в) Скорость доставки запчастей;
- г) Процент брака на производстве.

20. Какая технология Industry 4.0 применяется для сбора данных о состоянии оборудования?

- а) Блокчейн;
- б) IoT (Интернет вещей);
- в) Виртуальная реальность;
- г) 3D-печать.

21. Что такое KPI в контексте ИЛП?

- а) Ключевые показатели эффективности;
- б) Коды продукции на складе;
- в) Комплектуемые изделия;
- г) Контрольные пункты инспекции.

22. Какой метод позволяет визуализировать процессы ИЛП?

- а) Диаграмма Исикавы;
- б) Дашборд с ключевыми показателями;
- в) Гистограмма;
- г) Круговая диаграмма.

23. Что такое XYZ-анализ в управлении запасами?

- а) Анализ поставщиков;
- б) Классификация запасов по стабильности потребления;
- в) Оценка качества продукции;
- г) Расчёт себестоимости.

24. Какой риск наиболее характерен при внедрении ИЛП?

- а) Риск изменения законодательства;
- б) Риск сопротивления персонала изменениям;
- в) Риск природных катастроф;
- г) Риск валютных колебаний.

25. Что такое LORA-анализ в ИЛП?

- а) Анализ логистических операций;
- б) Анализ уровня ремонтпригодности;
- в) Анализ затрат на владение;
- г) Анализ рисков аутсорсинга.

26. Какая система управляет ресурсами предприятия в рамках ИЛП?

- а) SCADA;
- б) ERP;
- в) CAD;
- г) CAM.

27. Что такое «зелёная» логистика в контексте ИЛП?

- а) Использование электромобилей для доставки;
- б) Минимизация экологического воздействия на всех этапах ЖЦП;

- в) Применение биоразлагаемой упаковки;
 - г) Посадка деревьев вокруг складов.
28. Какой инструмент используется для прогнозирования отказов оборудования?
- а) Машинное обучение и анализ больших данных;
 - б) Бухгалтерский учёт;
 - в) Опросы персонала;
 - г) Календарь профилактических работ.
29. Что такое MRO-запас?
- а) Запас готовой продукции;
 - б) Запас материалов для технического обслуживания, ремонта и эксплуатации;
 - в) Запас сырья для производства;
 - г) Запас упаковочных материалов.
30. Какой тренд характеризует развитие ИЛП в условиях цифровизации?
- а) Снижение требований к надёжности;
 - б) Рост роли предиктивной аналитики и цифровых двойников;
 - в) Сокращение использования информационных технологий;
 - г) Отказ от автоматизации процессов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

3. Вопросы к практическим работам

(высокий уровень)

1. Опишите последовательность действий при сборе исходных данных для построения модели ИЛП конкретного изделия. Укажите 3–4 ключевых источника данных (например, техническая документация, статистика отказов) и методы их верификации.
2. Разработайте алгоритм выбора стратегии ТОиР для промышленного оборудования с учётом принципов ИЛП. Включите 4–5 критериев выбора (например, критичность оборудования, стоимость простоя) и приведите пример применения алгоритма для станка с ЧПУ.
3. Как провести ABC-XYZ-анализ номенклатуры запасных частей для цеха с 15 единицами оборудования? Опишите методику расчёта для каждой категории и предложите политику управления запасами для групп AX, BZ и CY.
4. Составьте план внедрения системы предиктивного обслуживания на участке механической обработки. Укажите:
 - типы датчиков для мониторинга состояния оборудования;
 - способы передачи и хранения данных;
 - алгоритмы прогнозирования отказов;
 - ожидаемый эффект в показателях надёжности (например, снижение простоев на 20 %)
5. Разработайте форму отчёта о результатах анализа логистической поддержки (АЛП) для промышленного насоса. Включите минимум 6 разделов (например, перечень критичных компонентов, график ТО, потребность в запчастях) и укажите, какие данные должны обновляться ежемесячно.
6. Опишите методику расчёта коэффициента готовности для технологической линии из 4 агрегатов. Приведите пример расчёта при заданных значениях MTBF (1000 ч) и MTTR (8 ч) для каждого агрегата. Поясните, как результаты могут быть использованы для оптимизации ИЛП.
7. Как интегрировать PLM-систему с ERP и CMMS для обеспечения единого информационного пространства ИЛП? Составьте схему интеграции с указанием:
 - точек обмена данными;
 - форматов данных (например, XML, JSON);
 - периодичности синхронизации;
 - ответственных за поддержку интеграции.
8. Разработайте инструкцию по сбору данных для верификации математической модели логистической поддержки производственного участка. Укажите:
 - источники данных (например, журналы ТОиР, датчики состояния);
 - методы сбора (ручной ввод, автоматический мониторинг);
 - способы проверки достоверности (например, контрольные замеры);
 - формат хранения данных (база данных, электронные таблицы).
9. Составьте чек-лист для аудита существующей системы ИЛП на предприятии. Включите 8–10 пунктов проверки по направлениям:
 - полнота документации;
 - актуальность данных;
 - эффективность процессов ТОиР;
 - использование цифровых инструментов. Для каждого пункта укажите критерий оценки («да/нет» или балльная шкала) и способ проверки.

10. Опишите алгоритм расчёта стоимости жизненного цикла (СЖЦ) для промышленного компрессора за 15-летний период. Учтите:

- затраты на приобретение;
- эксплуатационные расходы;
- затраты на ТОиР;

- утилизацию. Предложите 2–3 способа снижения СЖЦ за счёт оптимизации ИЛП (например, переход на обслуживание по состоянию).

11. Разработайте план минимизации рисков при внедрении ИЛП на действующем производстве. Выделите 3–4 ключевых риска (например, сопротивление персонала, ошибки данных) и для каждого:

- опишите причины возникновения;
- предложите 2–3 превентивные меры;
- укажите способы контроля (например, регулярные отчёты, аудит).

12. Постройте диаграмму потоков данных (DFD) для процесса управления запасными частями в рамках ИЛП. Отрадите:

- внешние сущности (поставщики, склады, цеха);
- основные процессы (планирование, заказ, учёт);
- хранилища данных (база запчастей, журнал заказов);
- потоки информации между элементами (например, заявка на запчасти → склад).

13. Опишите методику проведения АВПКО (анализа видов, последствий и критичности отказов) для системы охлаждения промышленного реактора. Укажите:

- этапы анализа (например, идентификация отказов, оценка последствий);
- критерии критичности (например, влияние на безопасность, стоимость ремонта);
- меры по снижению критичности для 2–3 наиболее опасных отказов.

14. Разработайте шаблон электронного паспорта изделия для промышленного робота. Включите минимум 8 обязательных разделов (например, технические характеристики, история ремонтов, график ТО) и укажите, какие данные должны обновляться в режиме реального времени (например, наработка часов, коды ошибок).

15. Опишите пошаговый алгоритм внедрения системы мониторинга состояния оборудования на основе IoT-датчиков. Укажите:

- типы датчиков (например, вибрации, температуры);
- способ передачи данных (Wi-Fi, LoRaWAN);
- программное обеспечение для анализа данных;
- критерии срабатывания предупредительных сигналов;
- порядок реагирования персонала на сигналы системы.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«практическая работа»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**Оценочные средства для промежуточной аттестации
(экзамен)**

1. Жизненный цикл изделия (продукции).
2. Основные этапы жизненного цикла изделия.
3. Маркетинговые исследования.
4. Проектирование продукта.
5. Планирование и разработка процесса.
6. Закупка.
7. Производство или обслуживание.
8. Проверка.
9. Упаковка и хранение.
10. Продажа и распределение.
11. Монтаж и наладка.
12. Техническая поддержка и обслуживание.
13. Эксплуатация по назначению.
14. Послепродажная деятельность.
15. Утилизация и(или) переработка.
16. Системы расчетов и инженерного анализа. Системы CAE (Computer Aided Engineering)
17. Системы конструкторского проектирования. Системы CAD (Computer Aided Design).
18. Проектирование технологических процессов. Системы CAM (Computer Aided Manufacturing).
19. Системы управления проектными данными PDM (Product Data Management).

20. Системы планирования и управления предприятием ERP (Enterprise Resource Planning).
21. Системы CRC.
22. Системы CRM.
23. Понятие система. Основные составляющие. Классификация. Структура системы. Связи.
24. Понятия, характеризующие функционирование и развитие систем.
25. Виды и формы представления структур систем: иерархия, сети, страты, эшелоны.
26. Закономерности систем.
27. Информационно-управляющие системы (ИУС): определение, основные составляющие, объект управления, эффект от внедрения. Факторы, способствующие эффективному росту числа ИУС и их возможностей
28. Сущность структурного подхода к разработке ИУС
29. Методология функционального моделирования SADT. Правила SADT.
30. Этапы разработки СУ.
31. Виды работ при проектировании СУ.
32. Порядок работ при проектировании СУ.
33. Планирование работ при проектировании СУ.
34. Проблемы при организации проектирования.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«экзамен»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах

неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы
-------------------------	--

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)