

УТВЕРЖДАЮ

Директор БИТиУ (филиала)

_____ Е.В. Кузнецова

«28» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизация управления жизненным циклом
продукции**

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Технологические процессы и оборудование производственных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

Программу составил(и):

канд. пед. наук доцент Одинокова Елена Владимировна

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Автоматизация управления жизненным циклом продукции"

разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728), 40.148. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 349н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 мая 2023 г., регистрационный N 73596)

Руководитель ОПОП

канд. тех. наук доцент Соловьева Е.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от 28 апреля 2026 г. № 8

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 28 апреля 2026 г. № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Освоение дисциплинарных компетенций по систематизации, а также практической реализации и внедрению программно-технических решений при разработке проектов по автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

1.2. Задачи:

- изучение особенностей электронной технической документации, применения интерактивных электронных технических руководств и организации документооборота в области управления жизненным циклом продукции, формирования документации в соответствии с действующими стандартами; систем управления документооборотом, документацией, конструкторскими изменениями; методики и этапов внедрения CALS/ИПИИ-технологий, построения единого информационного пространства предприятия и используемых для этого программно-технических средств;
- формирование умения анализировать исследуемый объект и выбирать средства и системы автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с требованиями CALS/ИПИИ -технологий, определять цели, задачи, структуру проекта и комплекс мероприятий по внедрению данных средств и систем, осваивать принципы и технологии управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ -технологий и использовать их при разработке необходимой документации;
- формирование навыков получения и анализа нормативной, технической и прочей информации и использования современных систем для разработки различных частей технической документации и проектов по внедрению программно-технических решений в области управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ -технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: "Автоматизация управления жизненным циклом продукции"

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Преддипломная практика	5	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3

Распределение часов дисциплины

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе электрон.	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	130	130	130	130
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 4 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ПКС-1:Способен обеспечивать методическое сопровождение, формирование подсистем подготовки и контроль качества выполнения технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем

ПКС-1.1: Знает поисковые системы, правила поиска информации и безопасности при работе в информационно-коммуникационной сети "Интернет"; места и даты проведения выставок, семинаров и конференций по технологическому оборудованию; принципы работы, технические характеристики используемого при пусконаладочных работах и переналадке вспомогательного оборудования; принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем

ПКС-1.2: Умеет составлять план мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем; искать информацию о поставщиках материалов и запасных частей, необходимых для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем, об их ассортименте продукции, о возможностях производства с использованием информационно-коммуникационной сети "Интернет", справочной и рекламной литературы, выставок, семинаров и конференций; пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации

ПКС-1.3: Владеет навыками разработки технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем; мероприятий, направленных на снижение стоимости технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; осуществления сбора и анализа исходных данных, формирования производственных заданий персоналу по техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1. Базовые технологии информационной поддержки жизненного цикла продукции. Организация электронного документооборота в жизненном цикле продукции						
1.1	Тема 1. Жизненный цикл продукции. Управление проектами при автоматизации жизненного цикла продукции. Электронный технический документ Краткое содержание: Понятие управления проектом. Типовые задачи и алгоритм управления проектом в области автоматизации этапов жизненного цикла продукции и повышения ее качества. Понятие электронного технического документа (ЭТД). Формы представления ЭТД. ЭТД в процессе обращения. Структурирование информации в ЭТД. Знать: принципы и технологии управления конфигурацией, проектами и бизнес- процессами при автоматизации этапов жизненного цикла продукции и повышении ее качества; основы организации документооборота в жизненном цикле продукции, системы управления документооборотом, документацией, конструкторскими изменениями /Лек/	4	1	0	0	ПКС-1.1	Устный опрос
1.2	Лабораторная работа 1. Организация электронного архива инженерной документации Краткое содержание: Понятие электронного технического документа (ЭТД). Формы представления ЭТД. ЭТД в процессе обращения. Структурирование информации в ЭТД. Уметь: осваивать принципы использования CALS/ИППИ -- технологий для управления жизненным циклом продукции и ее качеством при разработке навыками использования	4	2	0	0	ПКС-1.2, ПКС-1.3	Отчет о лабораторной работе

	современных систем для разработки различных частей технической документации в области управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ -технологий необходимой электронной документации. проводить анализ и выбирать на основе имеющейся информации средства и системы автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с требованиями CALS/ИПИИ - технологий; Владеть: навыками использования современных систем для разработки различных частей технической документации в области управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ – технологий /Лаб/						
1.3	Практическая работа 1. Управление жизненным циклом электронного документооборота в PDM-системе Краткое содержание: Работа в PDM-системе. Управление жизненным циклом электронного документооборота в PDM-системе Уметь: осваивать принципы использования CALS/ИПИИ -- технологий для управления жизненным циклом продукции и ее качеством при разработке навыками использования современных систем для разработки различных частей технической документации в области управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ -технологий необходимой электронной документации. проводить анализ и выбирать на основе имеющейся информации средства и системы автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с требованиями CALS/ИПИИ - технологий; Владеть: навыками использования современных систем для разработки различных частей технической документации в области управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ – технологий /Пр/	4	2	0	0	ПКС-1.2,ПКС-1.3	Отчёт о практической работе, тестирование
1.4	Тема 1. Жизненный цикл продукции. Управление проектами при автоматизации жизненного цикла продукции. Электронный технический документ Краткое содержание: Понятие управления проектом. Типовые задачи и алгоритм	4	64	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки

	управления проектом в области автоматизации этапов жизненного цикла продукции и повышения ее качества. Понятие электронного технического документа (ЭТД). Формы представления ЭТД. ЭТД в процессе обращения. Структурирование информации в ЭТД. Знать: принципы и технологии управления конфигурацией, проектами и бизнес- процессами при автоматизации этапов жизненного цикла продукции и повышении ее качества; основы организации документооборота в жизненном цикле продукции, системы управления документооборотом, документацией, конструкторскими изменениями Уметь: осваивать принципы использования CALS/ИПИ -- технологий для управления жизненным циклом продукции и ее качеством при разработке навыками использования современных систем для разработки различных частей технической документации в области управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИ -технологий необходимой электронной документации. проводить анализ и выбирать на основе имеющейся информации средства и системы автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с требованиями CALS/ИПИ - технологий; Владеть: навыками использования современных систем для разработки различных частей технической документации в области управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИ – технологий /Ср/						
	Раздел 2.Применение CALS/ИПИ - технологий на предприятиях						
2.1	Тема 2. Концептуальные основы применения CALS/ИПИ - технологий Краткое содержание: Системы автоматизации документооборота. Организация и автоматизация коллективной работы с документами. Средства управления электронными документами. Средства автоматизации документооборота. Обеспечение документацией на этапе эксплуатации изделий Понятие интерактивного электронного технического руководства (ИЭТР). Функции и	4	1	0	0	ПКС-1.1	Устный опрос

	классификация ИЭТР. Компоненты ИЭТР. Место ИЭТР в жизненном цикле продукции Знать особенности, методику и этапы внедрения CALS/ИПИИ - технологий и построения интегрированной информационной среды (единого информационного пространства) предприятия /Лек/						
2.2	Лабораторная работа 2. Разработка технологических маршрутов в PDM -системе Краткое содержание: Работа в PDM-системе. Разработка технологических маршрутов в PDM -системе Уметь определять цели, задачи, структуру проекта и комплекс мероприятий по внедрению программно- технических решений в области автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ - технологий; Владеть навыками разработки проектов по автоматизации управления жизненным циклом продукции, ее качеством и созданию единого информационного пространства предприятий на основе CALS/ИПИИ - технологий с использованием специализированных автоматизированных систем /Лаб/	4	2	0	0	ПКС-1.2,ПКС-1.3	Отчет о лабораторной работе
2.3	Практическая работа 2. Разработка интерактивных электронных руководств по сопровождению изделий на этапах эксплуатации Краткое содержание: Основные этапы внедрения CALS/ИПИИ-технологий. Общая методика совершенствования бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями CALS/ИПИИ -технологий. Разработка концепции единого информационного пространства и плана внедрения CALS/ИПИИ - технологий. Уметь определять цели, задачи, структуру проекта и комплекс мероприятий по внедрению программно- технических решений в области автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИИ - технологий; Владеть навыками разработки проектов по автоматизации управления жизненным циклом продукции, ее качеством и созданию единого информационного пространства предприятий на основе CALS/ИПИИ - технологий с использованием специализированных	4	2	0	0	ПКС-1.2,ПКС-1.3	Отчёт о практической работе, тестирование

	автоматизированных систем /Пр/						
2.4	Тема 2. Концептуальные основы применения CALS/ИПИ - технологий Краткое содержание: Системы автоматизации документооборота. Организация и автоматизация коллективной работы с документами. Средства управления электронными документами. Средства автоматизации документооборота. Обеспечение документацией на этапе эксплуатации изделий Понятие интерактивного электронного технического руководства (ИЭТР). Функции и классификация ИЭТР. Компоненты ИЭТР. Место ИЭТР в жизненном цикле продукции Знать особенности, методику и этапы внедрения CALS/ИПИ - технологий и построения интегрированной информационной среды (единого информационного пространства) предприятия Уметь определять цели, задачи, структуру проекта и комплекс мероприятий по внедрению программно- технических решений в области автоматизации управления жизненным циклом продукции и ее качеством на основе CALS/ИПИ - технологий; Владеть навыками разработки проектов по автоматизации управления жизненным циклом продукции, ее качеством и созданию единого информационного пространства предприятий на основе CALS/ИПИ - технологий с использованием специализированных автоматизированных систем /Ср/	4	66	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки
2.5	Подготовка и проведение зачета с оценкой Знает поисковые системы, правила поиска информации и безопасности при работе в информационно-коммуникационной сети «Интернет»; места и даты проведения выставок, семинаров и конференций по технологическому оборудованию; принципы работы, технические характеристики используемого при пусконаладочных работах и переналадке вспомогательного оборудования; принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем Умеет составлять план мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем; искать	4	4	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы к зачету с оценкой, итоговое тестирование

	информацию о поставщиках материалов и запасных частей, необходимых для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем, об их ассортименте продукции, о возможностях производства с использованием информационно-коммуникационной сети «Интернет», справочной и рекламной литературы, выставок, семинаров и конференций; пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации Владеет навыками разработки технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем; мероприятий, направленных на снижение стоимости технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; осуществления сбора и анализа исходных данных, формирования производственных заданий персоналу по техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем /ЗаО/							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Компьютерная технология обучения

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс не только современным и познавательным, но интересным для обучающихся

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

Технология поиска информации (Информационная технология)

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.

СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.

Целью СРС является овладение формированием компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.

В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно

-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

ПКС-1:Способен обеспечивать методическое сопровождение, формирование подсистем подготовки и контроль качества выполнения технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем

Недостаточный уровень:

Не знает поисковые системы, правила поиска информации и безопасности при работе в информационно-коммуникационной сети «Интернет»; места и даты проведения выставок, семинаров и конференций по технологическому оборудованию; принципы работы, технические характеристики используемого при пусконаладочных работах и переналадке вспомогательного оборудования; принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем

Не умеет составлять план мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем; искать информацию о поставщиках материалов и запасных частей, необходимых для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем, об их ассортименте продукции, о возможностях производства с использованием информационно-коммуникационной сети «Интернет», справочной и рекламной литературы, выставок, семинаров и конференций; пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации

Не владеет навыками разработки технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем; мероприятий, направленных на снижение стоимости технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; осуществления сбора и анализа исходных данных, формирования производственных заданий персоналу по техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем

Пороговый уровень:

Знает поисковые системы, правила поиска информации и безопасности при работе в информационно-коммуникационной сети «Интернет»

Умеет составлять план мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем;

Владеет навыками разработки технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем;

Продвинутый уровень:

Знает поисковые системы, правила поиска информации и безопасности при работе в информационно-коммуникационной сети «Интернет»; места и даты проведения выставок, семинаров и конференций по технологическому оборудованию; принципы работы, технические характеристики используемого при пусконаладочных работах и переналадке вспомогательного оборудования;

Умеет составлять план мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем; искать информацию о поставщиках материалов и запасных частей, необходимых для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем, об их ассортименте продукции, о возможностях производства с использованием информационно-коммуникационной сети «Интернет», справочной и рекламной литературы, выставок, семинаров и конференций;

Владеет навыками разработки технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем; мероприятий, направленных на снижение стоимости технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем;

Высокий уровень:

Знает поисковые системы, правила поиска информации и безопасности при работе в информационно-коммуникационной сети «Интернет»; места и даты проведения выставок, семинаров и конференций по технологическому оборудованию; принципы работы, технические характеристики используемого при пусконаладочных работах и переналадке вспомогательного оборудования; принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем

Умеет составлять план мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем; искать информацию о поставщиках материалов и запасных частей, необходимых для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем, об их ассортименте продукции, о возможностях производства с использованием информационно-коммуникационной сети «Интернет», справочной и рекламной литературы, выставок, семинаров и конференций; пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации

Владеет навыками разработки технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем; мероприятий, направленных на снижение стоимости технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; осуществления сбора и анализа исходных данных, формирования производственных заданий персоналу по техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ Обучающийся	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ Обучающийся	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ Обучающийся	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ Обучающийся
---	-------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы к устному опросу:

Тема 1. Жизненный цикл продукции

1. Дайте определение понятия «жизненный цикл продукции» (ЖЦП).
2. Перечислите основные стадии жизненного цикла продукции. Кратко охарактеризуйте каждую из них.
3. Какие факторы влияют на продолжительность жизненного цикла продукции? Приведите примеры.
4. В чём заключается роль управления жизненным циклом продукции на предприятии?
5. Какие ключевые задачи решаются на этапе проектирования и разработки продукции?
6. Опишите особенности стадии производства в рамках ЖЦП. Какие процессы здесь наиболее важны?
7. Как осуществляется контроль качества на разных стадиях жизненного цикла продукции?
8. Каковы особенности стадии эксплуатации продукции? Какие задачи стоят перед производителем на этом этапе?
9. Что включает в себя стадия утилизации продукции? Почему этот этап важен с точки зрения экологии и экономики?
10. Приведите пример жизненного цикла конкретного изделия (например, бытового прибора или промышленного оборудования), последовательно описав все его стадии.

Тема 2. Концептуальные основы применения CALS/ИПИ-технологий

1. Что такое CALS-технологии? Дайте определение и раскройте аббревиатуру.
2. Что подразумевается под ИПИ-технологиями? Как они соотносятся с CALS?
3. Каковы основные цели внедрения CALS/ИПИ-технологий на предприятии?
4. Перечислите ключевые принципы CALS-концепции. Кратко поясните каждый из них.
5. Какие задачи позволяют решить CALS/ИПИ-технологии в рамках управления жизненным циклом продукции?
6. Назовите основные компоненты CALS-среды. Как они взаимодействуют между собой?
7. Какие стандарты (международные и российские) лежат в основе CALS/ИПИ-подхода? Приведите 2–3 примера.
8. В чём заключается роль электронного документооборота в CALS-системе? Какие виды документов обычно переводятся в электронный формат?
9. Опишите преимущества использования трёхмерных моделей и цифровых двойников в рамках CALS-подхода.
10. Как CALS/ИПИ-технологии помогают оптимизировать процессы проектирования и производства? Приведите конкретные примеры.

Вопросы для самоподготовки:

Тема 1. Жизненный цикл продукции

3. Какие показатели используются для оценки эффективности на каждой стадии ЖЦП? Приведите по 2–3 примера для этапов проектирования, производства и эксплуатации.
4. Опишите роль маркетинга на разных стадиях жизненного цикла продукции. Как маркетинговые стратегии меняются в зависимости от этапа?
5. Какие методы прогнозирования спроса применяются при планировании жизненного цикла новой продукции? Кратко охарактеризуйте 2–3 метода.
6. Как концепция «зелёного» дизайна влияет на проектирование продукции с учётом всего её жизненного цикла? Приведите примеры.
7. Проанализируйте, как внедрение бережливого производства (Lean Manufacturing) может повлиять на оптимизацию ЖЦП. Укажите конкретные инструменты Lean, применимые на разных этапах.
8. Какие риски могут возникнуть на различных стадиях ЖЦП? Составьте таблицу: стадия → возможные риски → способы их минимизации.
9. Как цифровые технологии (IoT, Big Data, AI) помогают отслеживать и анализировать параметры продукции на стадии эксплуатации? Приведите 2–3 практических примера.
10. Подготовьте краткий доклад (500–700 слов) на тему «Влияние глобализации на управление жизненным циклом продукции: вызовы и возможности». Включите 1–2 кейса реальных компаний.

Тема 2. Концептуальные основы применения CALS/ИПИ-технологий

1. Оставьте сравнительную таблицу CALS и традиционных методов управления ЖЦП. Отразите 4–5 ключевых параметров (например, скорость обмена данными, точность информации, затраты на документооборот).
2. Изобразите схематично архитектуру CALS-системы предприятия, указав основные модули (PLM, CAD, ERP и т.д.) и направления информационных потоков между ними.
3. Объясните принцип работы STEP-стандартов (ISO 10303) в контексте CALS. Почему унификация форматов данных так важна для межкорпоративного взаимодействия?
4. Какие типы данных обычно включаются в электронный технический паспорт изделия в рамках ИПИ-технологий? Перечислите 8–10 ключевых элементов.
5. Опишите процесс создания цифрового двойника изделия. Какие программные инструменты и технологии (например, FEA, CFD) используются на разных этапах этого процесса?
6. Проанализируйте преимущества и недостатки перехода на безбумажный документооборот в рамках CALS. Приведите по 3 аргумента «за» и «против» с кратким обоснованием.
7. Как CALS/ИПИ-технологии помогают сократить время вывода нового продукта на рынок (time-to-market)? Опираясь

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Знать"

Задания на установление правильной последовательности

Задание 1. Расположите в правильной последовательности основные стадии жизненного цикла продукции:

1. Утилизация и переработка;
2. Эксплуатация и техническое обслуживание;
3. Проектирование и разработка;
4. Маркетинг и изучение рынка;
5. Производство и сборка;
6. Реализация и распределение.

Задание 2. Установите правильную последовательность действий при планировании жизненного цикла нового продукта:

1. Оценка рисков и корректировка плана;
2. Определение целевых показателей эффективности (KPI);
3. Анализ рыночных трендов и потребностей потребителей;
4. Разработка дорожной карты ЖЦП;
5. Формирование команды проекта и распределение ролей.

Задание 3. Укажите верную последовательность этапов контроля качества в рамках жизненного цикла продукции:

1. Контроль готовой продукции перед отгрузкой;
2. Входной контроль сырья и комплектующих;
3. Периодический аудит системы менеджмента качества;
4. Операционный контроль в процессе производства;
5. Мониторинг удовлетворённости потребителей после продажи.

Задание 4. Расположите этапы внедрения CALS-технологий на предприятии в правильной последовательности:

1. Обучение персонала работе с новыми системами;
2. Аудит текущих бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры;
3. Выбор и внедрение PLM-системы и сопутствующих CAD/CAM/CAE-решений;
4. Стандартизация форматов данных и документации в соответствии с CALS-требованиями;
5. Пилотное тестирование на одном из производственных участков;
6. Масштабирование решения на все подразделения предприятия.

Задание 5. Определите правильную последовательность шагов создания цифрового двойника изделия в рамках CALS-подхода:

1. Верификация и валидация модели на основе данных с датчиков реального изделия;
2. Интеграция модели с PLM-системой и ERP-системой предприятия;
3. Создание трёхмерной CAD-модели изделия;
4. Наложение физических свойств и граничных условий (FEA, CFD и т. д.);
5. Сбор и анализ данных о работе реального изделия (IoT, Big Data);
6. Имитационное моделирование эксплуатационных режимов.

Задания на установление соответствия

Задание 6. Установите соответствие между стадией жизненного цикла продукции (ЖЦП) и ключевой задачей, решаемой на этой стадии:

1. Маркетинг и изучение рынка.
2. Проектирование и разработка.
3. Производство и сборка.
4. Эксплуатация и обслуживание.
5. Утилизация и переработка.

- А) Обеспечение безотказной работы изделия у потребителя, проведение плановых ТО.
- Б) Анализ потребностей рынка, формирование концепции продукта.
- В) Минимизация экологического ущерба, вторичное использование материалов.
- Г) Создание конструкторской документации, прототипирование.
- Д) Соблюдение технологических режимов, контроль качества на линии.

Задание 7. Соотнесите показатель эффективности управления ЖЦП с этапом жизненного цикла, на котором он наиболее важен:

1. Время вывода продукта на рынок (time-to-market).
2. Процент брака на производстве.
3. Уровень удовлетворённости потребителей (CSAT).
4. Стоимость утилизации единицы продукции.
5. Точность прогнозирования спроса.

- А) Стадия проектирования и разработки.
- Б) Стадия производства и сборки.
- В) Стадия эксплуатации и обслуживания.
- Г) Стадия утилизации и переработки.
- Д) Стадия маркетинга и изучения рынка.

Задание 8. Установите соответствие между компонентом CALS-системы и его основной функцией:

1. CAD-система.
2. CAM-система.
3. CAE-система.
4. PLM-система.
5. ERP-система.

- А) Управление производственными ресурсами и финансами предприятия.
- Б) Расчёт и анализ физических процессов (прочность, теплопередача и т. д.).
- В) Автоматизация проектирования, создание 2D/3D-моделей.
- Г) Управление всем жизненным циклом изделия, интеграция данных.
- Д) Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ.

Задание 9. Соотнесите стандарт/технологии с его ролью в CALS-концепции:

1. ISO 10303 (STEP).
2. XML.
3. MRP II.
4. Digital Twin.
5. EDI (Electronic Data Interchange).

- А) Стандарт для обмена данными о продукте между разными системами (геометрия, материалы и т. д.).
- Б) Технология виртуального представления изделия для моделирования и мониторинга.
- В) Формат для структурированного обмена данными между организациями.
- Г) Стандарт планирования производственных ресурсов, интегрируемый с PLM.
- Д) Язык разметки, используемый для описания и передачи технической документации.

Задание 10. Установите соответствие между задачей внедрения CALS/ИПТ-технологий и достигаемым эффектом:

1. Внедрение электронного документооборота.
2. Использование 3D-моделирования и цифровых двойников.
3. Интеграция PLM и ERP-систем.
4. Применение STEP-стандартов.
5. Автоматизация инженерных расчётов (CAE).

- А) Снижение затрат на исправление ошибок за счёт раннего выявления проблем.
- Б) Ускорение согласования и утверждения документов, сокращение бумажного оборота.
- В) Повышение точности межкорпоративного обмена данными, совместимость систем.
- Г) Оптимизация закупок и производства за счёт единой информационной среды.
- Д) Сокращение сроков проектирования и повышение качества конструкции.

ЗАДАНИЕ С ВЫБОРОМ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА (НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ) И ЕГО ОБОСНОВАНИЕМ

Вопрос 1. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

На какой стадии жизненного цикла продукции формируется основная часть затрат на качество?

- 1. На стадии маркетинга и изучения рынка;
- 2. На стадии проектирования и разработки;
- 3. На стадии производства и сборки;
- 4. На стадии эксплуатации и обслуживания.

Вопрос 2. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Какой показатель наиболее важен для оценки эффективности стадии эксплуатации в рамках ЖЦП?

- 1. Себестоимость производства единицы продукции;
- 2. Коэффициент готовности изделия;
- 3. Время выхода на рынок (time-to-market);
- 4. Объём маркетинговых исследований.

Вопрос 3. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Какая стадия ЖЦП оказывает наибольшее влияние на экологический след продукции?

- 1. Маркетинг и изучение рынка;
- 2. Производство и сборка;
- 3. Утилизация и переработка;
- 4. Проектирование и разработка.

Вопрос 4. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Какой метод наиболее эффективен для сокращения времени вывода продукта на рынок?

- 1. Увеличение численности отдела маркетинга;
- 2. Внедрение параллельного инжиниринга;
- 3. Увеличение количества контрольных точек на производстве;
- 4. Расширение складских запасов комплектующих.

Вопрос 5. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Что является ключевым преимуществом использования концепции «цифрового следа» изделия в управлении ЖЦП?

- 1. Снижение затрат на бумажную документацию;
- 2. Возможность ретроспективного анализа всех изменений и событий на протяжении ЖЦП;
- 3. Упрощение процесса утилизации;
- 4. Сокращение времени маркетинговых исследований.

Вопрос 6. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Какой стандарт является основополагающим для обмена данными о продукте в CALS-концепции?

- 1. ISO 9001;
- 2. ISO 10303 (STEP);
- 3. ГОСТ Р ИСО 14001;
- 4. MRP II.

Вопрос 7. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Какова основная функция PLM-системы в рамках CALS-подхода?

- 1. Автоматизация бухгалтерского учёта;
- 2. Управление всем жизненным циклом изделия и интеграция данных;
- 3. Расчёт прочности конструкций;
- 4. Управление складскими запасами.

Вопрос 8. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Что даёт внедрение цифровых двойников в рамках CALS-технологий?

- 1. Сокращение затрат на физическую рекламу;
- 2. Возможность виртуального тестирования и оптимизации изделия до его изготовления;
- 3. Автоматизацию процесса утилизации;
- 4. Ускорение маркетинговых исследований.

Вопрос 9. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.

Какой эффект достигается при интеграции PLM и ERP-систем в рамках CALS?

- 1. Упрощение кадровой отчётности;
- 2. Оптимизация закупок и производства за счёт единой информационной среды;

3. Снижение затрат на маркетинг;
4. Автоматизация процесса утилизации.

Вопрос 10. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор.
Почему стандартизация форматов данных (например, STEP) критична для CALS-подхода?

1. Для упрощения процесса найма персонала;
2. Для обеспечения совместимости данных между разными системами и организациями;
3. Для сокращения количества маркетинговых отчётов;
4. Для автоматизации бухгалтерского учёта.

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Владеть"

Задания с развернутым ответом.

Вопрос 1. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

На предприятии выявлен критический брак партии продукции на стадии производства. Опишите последовательность действий службы качества для анализа и устранения причин брака в рамках управления жизненным циклом продукции (ЖЦП).

Вопрос 2. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

При проектировании нового промышленного оборудования заказчик изменил требования к техническим характеристикам изделия уже после утверждения технического задания. Какие шаги необходимо предпринять для корректного внесения изменений в рамках ЖЦП?

Вопрос 3. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

На этапе эксплуатации промышленного станка выявлены систематические сбои в работе одного из узлов. Какие действия необходимо выполнить для анализа проблемы и предотвращения подобных ситуаций в будущих моделях оборудования?

Вопрос 4. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

Предприятие планирует внедрить CALS/ИПИ-технологии для управления ЖЦП нового изделия. Составьте план подготовительных мероприятий перед началом внедрения.

Вопрос 5. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

При интеграции PLM и ERP-систем на предприятии возникли проблемы с синхронизацией данных о материалах и комплектующих. Опишите шаги по устранению этой проблемы в рамках CALS-подхода.

Вопрос 6. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

На предприятии решили создать цифровой двойник нового станка для оптимизации его проектирования и эксплуатации. Опишите последовательность шагов по созданию и внедрению цифрового двойника в рамках CALS/ИПИ-технологий.

Вопрос 7 Рассчитайте и запишите ответ.

Предприятие производит два типа промышленных станков: станок А и станок Б. За отчётный период выпущено 50 станков А и 30 станков Б. Себестоимость одного станка А составляет $12 \cdot 10^6$ руб., станка Б — $2 \cdot 10^6$ руб. Цена реализации станка А — $1,5 \cdot 10^6$ руб., станка Б — $2,4 \cdot 10^6$ руб. Определите общую прибыль предприятия от реализации всей выпущенной продукции за отчётный период. Ответ запишите в рублях.

Вопрос 8 Рассчитайте и запишите ответ.

На предприятии внедрили CALS/ИПИ-технологии, что позволило сократить время проектирования нового изделия на 25 %. До внедрения технологий цикл проектирования занимал 160 рабочих дней. После внедрения также удалось снизить затраты на доработку документации на 30 %: до внедрения они составляли 400 000 руб. за проект. Определите: новое время проектирования изделия в рабочих днях; новые затраты на доработку документации в рублях. Ответы запишите последовательно через запятую, сначала время проектирования, затем затраты на доработку.

Вопрос 9 Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

Вы — специалист по управлению жизненным циклом продукции (ЖЦП) на машиностроительном предприятии. Руководство поставило задачу оптимизировать ЖЦП нового станка с целью сокращения времени вывода на рынок на 20 %. Предложите комплекс мер, которые можно реализовать на разных стадиях ЖЦП (проектирование, производство, эксплуатация) с использованием CALS/ИПИ-технологий. Укажите, какие конкретные инструменты и системы (PLM, CAD, CAE и т. д.) будут задействованы на каждом этапе.

Вопрос 10 Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

Вы — инженер-технолог на предприятии, внедряющем CALS/ИПИ-технологии. Перед вами стоит задача обеспечить совместимость данных между CAD-системой (используемой конструкторами) и ERP-системой (используемой отделом снабжения и планирования). Опишите пошаговый план действий по организации корректного обмена данными о материалах и комплектующих. Укажите стандарты обмена данными, которые необходимо использовать, и инструменты для их реализации.

Итоговое тестирование

Вопрос 4

Что такое цифровой двойник изделия?

- а) Электронная версия технической документации.
- б) Виртуальная модель изделия, синхронизированная с реальным объектом.
- в) База данных о комплектующих.
- г) Программа для расчёта себестоимости.

Вопрос 5

Какая система отвечает за управление производственными процессами в реальном времени?

- а) CRM.
- б) MES.
- в) WMS.
- г) TMS.

Раздел 2. Организация электронного документооборота в жизненном цикле продукции (5 вопросов)

Вопрос 6

Какая система обеспечивает управление инженерными данными и документацией на протяжении ЖЦП?

- а) PDM-система.
- б) CRM-система.
- в) WMS-система.
- г) TMS-система.

Вопрос 7

Что является ключевым преимуществом электронного документооборота в рамках ЖЦП?

- а) Увеличение объёма бумажной документации.
- б) Ускорение процессов согласования и утверждения документов.
- в) Снижение требований к квалификации персонала.
- г) Упрощение процесса утилизации отходов.

Вопрос 8

Какие данные обычно включаются в электронный паспорт изделия?

- а) Только наименование и артикул.
- б) Конструкторская документация, сертификаты, история обслуживания.
- в) Данные о зарплате сотрудников.
- г) Маркетинговые материалы.

Вопрос 9

Какой механизм обеспечивает юридическую значимость электронных документов?

- а) Цветная печать.
- б) Электронно-цифровая подпись (ЭЦП).
- в) Сканирование бумажных оригиналов.
- г) Отправка по электронной почте.

Вопрос 10

Что означает термин «единое информационное пространство» в контексте электронного документооборота?

- а) Раздельное хранение данных по отделам.
- б) Централизованное хранилище данных с единым доступом для уполномоченных пользователей.
- в) Набор локальных файлов на компьютерах сотрудников.
- г) Система бумажных архивов с оцифрованными копиями.

Раздел 3. Применение CALS/ИПИ-технологий на предприятиях (5 вопросов)

Вопрос 11

Что означает аббревиатура CALS?

- а) Computer-Aided Logistics Systems.
- б) Continuous Acquisition and Life cycle Support.
- в) Comprehensive Automation of Life Systems.
- г) Centralized Analysis of Logistic Solutions.

Вопрос 12

Какая из перечисленных технологий НЕ входит в состав CALS/ИПИ-подхода?

- а) PDM (Product Data Management).
- б) CAD/CAE/CAM-системы.
- в) CRM (Customer Relationship Management).
- г) STEP (Standard for the Exchange of Product Data).

Вопрос 13

Какой эффект даёт внедрение CALS/ИПИ-технологий на предприятии?

- а) Сокращение сроков проектирования и вывода продукции на рынок.
- б) Увеличение количества бумажных документов.

- в) Уменьшение числа поставщиков.
- г) Снижение требований к качеству продукции.

Вопрос 14

Что обеспечивает единая интегрированная информационная среда в рамках CALS?

- а) Раздельное хранение данных по отделам.
- б) Единые правила доступа и обмена данными между участниками ЖЦП.
- в) Автоматическое списание бракованной продукции.
- г) Формирование бухгалтерской отчетности.

Вопрос 15

Какая задача решается с помощью CAE-систем в рамках CALS/ИПИ?

- а) Управление закупками материалов.
- б) Инженерный анализ и моделирование характеристик изделия.
- в) Планирование продаж.
- г) Ведение кадрового учёта.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительные элементы:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырём сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку

реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам.

Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из

рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,

воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументированно строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.

Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы,

связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплины;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.

При выполнении тестовых заданий рекомендуется:

- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки

вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

- | | |
|-------|--|
| Л.1.1 | Фомичев А. Н. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: Дашков и К°, 2023. - 258 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696997 |
|-------|--|

7.1.2. Дополнительная литература

Л.2.1	Пачкин С. Г. Автоматизация управления жизненным циклом продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. - 111 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574104
Л.2.2	Пачкин С. Г. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Ч. I [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кемерово: КемГУ, 2018. - 111 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134300
Л.2.3	Лауферман О. В., Лыгина Н. И. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 75 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Kaspersky Endpoint Security
7.2.2	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.3	Microsoft® WINHOME 10 Russian Academic OLP ILicense NoLevel Legalization GetGenuine
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.5	Российский портал открытого образования. Режим доступа: https://openedu.ru/
7.3.6	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-122 - Лаборатория «Программное обеспечение управления проектами» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 17 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: робототехнические комплексы на платформе контроллера MindStorm EV3; рабочее место студента «Программирование микроконтроллеров Arduino»; Лабораторная установка «Автоматизация регулирования основных параметров технологических процессов»; Лабораторная установка «Автономная автоматизированная система отопления»
-----	--

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.