

**Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)  
(НАН ЧОУ ВО Академия ИМСИТ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, доцент

\_\_\_\_\_ Н.И. Севрюгина

25.12.2023

**Б1.О.07**

**PLM системы  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Кафедра математики и вычислительной техники</b>	
Учебный план	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Квалификация	<b>магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	16	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0	
часов на контроль	34,7	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Контактная работа на аттестации (в период экз. сессий)	0,3	0,3	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	57,3	57,3	57,3	57,3
Сам. работа	16	16	16	16
Часы на контроль	34,7	34,7	34,7	34,7
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Рецензент(ы): *дтн, профессор, Саакян Р.Р., директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.; д.т.н., профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.*

Рабочая программа дисциплины

**PLM системы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 17.04.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и вычислительной техники**

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области информационных и коммуникационных технологий.
1.2	Дисциплина «PLM системы» изучает принципы и методы управления жизненным циклом изделий
Задачи: - изучить технологию информационной поддержки процессов жизненного цикла изделий - CALS (ИПИ)-технологии. - освоить PLM-системы	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Проектирование информационных систем (по программе бакалавриата)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.3	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.5	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.6	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<b>УК-2.1: Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний об этапах жизненного цикла проекта; этапах разработки и реализации проекта; методах разработки и управления проектами, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний об этапах жизненного цикла проекта; этапах разработки и реализации проекта; методах разработки и управления проектами в объёме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать знаниями об этапах жизненного цикла проекта; этапах разработки и реализации проекта; методах разработки и управления проектами в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>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</b>	
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	демонстрировать основные умения 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, решать типовые задачи с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	демонстрировать умения 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, решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объеме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	демонстрировать умения 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, решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объеме
<b>УК-2.3: Владеть : методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</b>	
<b>Владеть</b>	
Уровень 1	минимальным набором навыков владения методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта для решения стандартных задач с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	базовыми навыками владения методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта для решения стандартных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками владения методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта для решения нестандартных задач без ошибок и недочётов

<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</b>	
<b>ОПК-5.1: Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем в объеме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать знаниями о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>ОПК-5.2: Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</b>	
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	демонстрировать основные умения модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач, решать типовые задачи с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	демонстрировать умения модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач, решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объеме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	демонстрировать умения модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач, решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объеме
<b>ОПК-5.3: Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</b>	
<b>Владеть</b>	
Уровень 1	демонстрировать умения модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач, решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объеме
Уровень 2	базовыми навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач без ошибок и недочётов
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</b>	
<b>ОПК-6.1: Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний об аппаратных средствах и платформах инфраструктуры информационных технологий, видах, назначении, архитектуре, методах разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний об аппаратных средствах и платформах инфраструктуры информационных технологий, видах, назначении, архитектуре, методах разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности, в объеме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать знаниями об аппаратных средствах и платформах инфраструктуры информационных технологий, видах, назначении, архитектуре, методах разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности, в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>ОПК-6.2: Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования</b>	
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	демонстрировать основные умения анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования, решать типовые задачи с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	демонстрировать умения анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования, решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объеме, но некоторые с недочётами

Уровень 3	демонстрировать умения анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования, решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объёме
<b>ОПК-6.3: Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса</b>	
<b>Владеть</b>	
Уровень 1	минимальным набором навыков составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса для решения стандартных задач с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	базовыми навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса для решения стандартных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса для решения нестандартных задач без ошибок и недочётов

**ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.**

<b>ОПК-8.1: Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний о методах и средствах разработки программного обеспечения, методах управления проектами разработки программного обеспечения, способах организации проектных данных, нормативно-технических документах (стандартах и регламентах) по разработке программных средств и проектов, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний о методах и средствах разработки программного обеспечения, методах управления проектами разработки программного обеспечения, способах организации проектных данных, нормативно-технических документах (стандартах и регламентах) по разработке программных средств и проектов, в объёме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать знаниями о методах и средствах разработки программного обеспечения, методах управления проектами разработки программного обеспечения, способах организации проектных данных, нормативно-технических документах (стандартах и регламентах) по разработке программных средств и проектов, в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>ОПК-8.2: Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата</b>	
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	демонстрировать основные умения выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата, решать типовые задачи с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	демонстрировать умения выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата, решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	демонстрировать умения выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата, решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объёме
<b>ОПК-8.3: Владеть: навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств</b>	
<b>Владеть</b>	
Уровень 1	минимальным набором навыков разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств для решения стандартных задач с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	базовыми навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств для решения стандартных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств для решения нестандартных задач без ошибок и недочётов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий - CALS (ИПИ)-технологии.</b>					

1.1	Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы. Основные положения и принципы CALS. /Лек/	1	6	УК-2.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.2	Состояние и тенденции развития ИПИ-технологий. Концепция единого информационного пространства. /Лек/	1	8	УК-2.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.3	Интерактивные электронные технические руководства. /Пр/	1	4	УК-2.1 УК- 2.2 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 6.1 ОПК- 6.2 ОПК- 8.1 ОПК- 8.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.4	CALS стандарты. Язык Express. /Пр/	1	8	УК-2.1 УК- 2.2 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 6.1 ОПК- 6.2 ОПК- 8.1 ОПК- 8.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.5	Автоматизированные системы делопроизводства. Управление проектами. Управление конфигурацией. PDM-системы — системы управления проектными данными. Электронная цифровая подпись. Управление качеством. Интегрированная логистическая поддержка. Системы технического обслуживания и ремонта. Материально-техническое обеспечение. /Ср/	1	8	УК-2.1 УК- 2.2 УК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 2. Раздел 2. . PLM-системы</b>					
2.1	Управление жизненным циклом изделия. Задачи и функции PLM-систем. Основные компоненты программного обеспечения PLM-систем. /Лек/	1	6	УК-2.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.2	Методы функционального моделирования. Интеграция данных об изделии. Концепция полного электронного определения изделия. Система управления данными об изделии. Виды информации об изделии /Лек/	1	8	УК-2.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.3	Управление САЕ данными. Управление процессами технологической подготовки производства /Пр/	1	8	УК-2.1 УК- 2.2 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 6.1 ОПК- 6.2 ОПК- 8.1 ОПК- 8.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.4	Особенности облачных PLM-систем. Особенности платформенных PLM-систем. Отчеты и аналитика. Средства совместной работы. Встроенная визуализация /Пр/	1	8	УК-2.1 УК- 2.2 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 6.1 ОПК- 6.2 ОПК- 8.1 ОПК- 8.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7

2.5	Системы планирования ресурсов предприятия. Подходы к интеграции систем PLM с системами CRM, SCM и ERP. Обзор системы Simens NX Teamcenter. Примеры проектов. /Ср/	1	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>					
3.1	Экзамен /КАЭ/	1	0,3	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.2	Консультация /Консл/	1	1	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовке к экзамену:

1. Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы. Основные положения и принципы CALS.
2. Состояние и тенденции развития ИПИ-технологий.
3. Концепция единого информационного пространства ИПИ-технологий.
4. Автоматизированные системы делопроизводства при реализации ИПИ-технологий.
5. Управление проектами CALS.
6. Управление конфигурацией CALS.
7. PDM-системы — системы управления проектными данными.
8. Электронная цифровая подпись CALS.
9. Управление качеством CALS.
10. Интегрированная логистическая поддержка CALS.
11. Системы технического обслуживания и ремонта CALS.
12. Материально-техническое обеспечение CALS.
13. Интерактивные электронные технические руководства CALS.
14. CALS стандарты. Язык Express.
15. Управление жизненным циклом изделия PLM.
16. Задачи и функции PLM-систем.
17. Основные компоненты программного обеспечения PLM-систем.
18. Методы функционального моделирования.
19. Интеграция данных об изделии.
20. Концепция полного электронного определения изделия.
21. Система управления данными об изделии.
22. Виды информации об изделии.
23. Управление проектами PLM.
24. Управление процессами проектирования PLM.
25. Управление требованиями PLM.

26. Управление соответствием PLM.
27. Управление конфигурациями PLM.
28. Управление составом изделия PLM.
29. Управление рабочими процессами (Workflow).
30. Управление контентом и документами, электронный документооборот PLM.
31. Управление рецептурой, упаковкой и брендами PLM.
32. Управление САЕ данными.
33. Управление процессами технологической подготовки производства PLM.
34. Управление качеством PLM.
35. Управление отношениями с заказчиками PLM.
36. Управление цепочками поставок PLM.
37. Управление поставщиками PLM.
38. Управление электромеханическими данными PLM.
39. Управление процессами технологической подготовки производства PLM.
40. Системы планирования ресурсов предприятия.
41. Подходы к интеграции систем PLM с системами CRM, SCM и ERP.
42. Обзор системы Simens NX Teamcenter. Примеры проектов.
43. Особенности облачных PLM-систем. Отчеты и аналитика. Средства совместной работы. Встроенная визуализация.
44. Особенности платформенных PLM-систем. Отчеты и аналитика. Средства совместной работы. Встроенная визуализация.

## 5.2. Темы письменных работ

Написание и защита исследовательского проекта (ИП).

Формой осуществления и развития науки является научное исследование, т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель научного исследования – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждого научного исследования является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно-исследовательской задачи.

Процесс научно - исследовательской работы состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Сбор фактического материала по теме исследования.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа, математико-статистических методов и методов моделирования.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление работы (проекта) в соответствии с установленными требованиями.

При выборе темы работы (проекта) полезно также принять во внимание следующие факторы:

- личный научный и практический интерес обучающегося;
- возможность продолжения исследований, проведенных в процессе выполнения научно-исследовательской работы (проекта) по другим дисциплинам и иным научным работам;
- наличие оригинальных творческих идей;
- опыт публичных выступлений, докладов, участия в конференциях, семинарах;
- научную направленность кафедры и т.д.

Задание на внеаудиторное исследование

1. Концепция CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий). Ключевые слова: основные определения, стратегия CALS, стандарты CALS, единое информационное пространство.
2. Принципы внедрения CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий). Ключевые слова: последовательность внедрения CALS, концепция внедрения CALS как составной части стратегии бизнеса, реформирование процессов, совершенствование информационной инфраструктуры.
3. Вопросы защиты информации при внедрении CALS. Ключевые слова: управление рисками в области информационной безопасности, структура электронного технического документа, электронная цифровой подписью, алгоритм применения электронной цифровой подписи.
4. Системы автоматизированного проектирования. Ключевые слова: САЕ-системы (Computer Aided Engineering, автоматизированные расчеты и анализ), САД-системы (Computer Aided Design, автоматизированное проектирование), САМ-системы (Computer Aided Manufacturing, автоматизированная технологическая подготовка производства), САПП-системы



(Computer-Aided Process Planning, система проектирования технологических процессов).

5. Сквозное проектирование на базе трехмерных моделей в со-временном CAD/CAE/CAM программном обеспечении. Ключевые слова: роль трехмерной модели в жизненном цикле изделия, создание конструкторской структуры изделия как основы для формирования логистической структуры продукции (изделия).

6. CRM-системы (Customer Relationship Management, управление взаимоотношениями с заказчиками). Ключевые слова: определение, основные функции, обзор современного программного обеспечения, области применения CRM-систем.

7. Электронная модель изделия. Ключевые слова: понятие электронной модели изделия, требования к электронной модели изделия, средства поддержки электронной модели изделия, управление конфигурацией изделия, управление проектами.

8. Параллельный инжиниринг (параллельная инженерная разработка). Ключевые слова: определение, основные положения, преимущества от использования, проблемы внедрения.

9. Организация разработки информационной системы. Ключевые слова: стадии и этапы создания информационной системы, состав и содержание технического задания на информационную систему, со-став и содержание технического проекта информационной системы.

10. Принятие управленческих решений. Ключевые слова: определение решения и процесса принятия решений, различные типы решений и проблем, условия принятия решения, модели принятия решений, этапы процесса принятия решений.

11. Интегрированная логистическая поддержка. Ключевые слова: планирование технического обслуживания и ремонта; планирование и управление материально-техническим обеспечением, включая каталогизацию предметов снабжения; обеспечение эксплуатационной документацией (в виде интерактивной электронной документации); расчет стоимости жизненного цикла техники.

12. Логистика производственных процессов. Ключевые слова: основные понятия и сущность производственной логистики, структура производственного процесса, организация материальных потоков в производстве, поточные и непоточные формы производственных процессов.

13. Анализ логистической поддержки и организация логистического управления. Ключевые слова: информационная логистика, информационные модели интегрированной логистической поддержки, информационные системы в логистике, принципы построения информационных систем в логистике.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Список тестовых заданий по дисциплине

1 На какой стадии работ по ГОСТ 34.601 формируются требования пользователя?  
Формирование требований пользователя к АС  
Техническое задание  
Рабочая документация

Разработка концепции АС

2 Недостатками инкрементной модели ЖЦ являются  
Сложность планирования работ по созданию АС  
К началу ввода АС в действие всплывают ошибки, не замеченные на предыдущих этапах и проект практически останавливается на длительное время, в течение которого будут исправляться ошибки  
Модель не адаптирована к изменению требований  
Сложность управления работами по созданию АС

3 Полный ЖЦ создания системы, включающий разработку, эксплуатацию, сопровождение и прекращение использования системы называется  
Стадии создания ИС  
бизнес-процесс создания ИС  
Модель жизненного цикла ИС  
Технология проектирования ИС

4 Модель ЖЦ, предполагающая, что АС состоит из определенных конструкций, и АС создается в условиях, когда требования устанавливаются частично и уточняются в каждой последующей конструкции называется  
Инкрементная  
Эволюционная  
Каскадная  
Эволюционно-инкрементная

5 Приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных называются  
Информационная технология  
Бизнес-процессы  
Методика хранения информации  
Способ отображения информации

6 Модель жизненного цикла создания АС, реализующая принцип однократного выполнения каждого из видов деятельности по созданию АС называется  
Инкрементная

Эволюционная  
Каскадная  
Эволюционно-инкрементная

7 В каком документе представлено описание моделей ЖЦ систем?

ГОСТ 34.601  
ГОСТ 34.201  
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271  
РД 50- 34.698

8 На какой стадии работ по ГОСТ 34.601 создается документ пояснительная записка?

Формирование требований к АС  
Техническое задание  
Эскизный проект  
Технический проект

9 Какие документы готовятся на стадии работ «Эскизный - проект» по ГОСТ 34.601?

схема организационной структуры  
техническое задание  
схема структурная комплекса технических средств  
схема функциональной структуры

10 Совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС называется

Группа бизнес-процессов  
Стадии создания АС  
Жизненный цикл системы  
Технология создания АС

11 Какие работы выполняются при послегарантийном обслуживании?

Разработка технического задания  
Анализ функционирования системы  
Установление причин выявленных отклонений  
Внесение необходимых изменений в документацию на АС

12 Схема классификации — это

Осмысленный порядок вещей, явлений, разделение их на разновидности согласно каким-либо важным признакам.  
Процесс отнесения предметов или явлений к взаимоисключающим классам  
Упорядоченная комбинация видов и классов, связанных с ИС и ПО  
Разбиение компонент ИС на части

13 Класс - это ...

Абстракция множества предметов реального мира  
Конкретно определенный классификационный элемент  
Базовый стиль поведения роли  
Абстракция объектов

14 Какие виды существуют для классификации ИС и ПО?

Виды среды  
Виды данных  
Виды безопасности  
Виды качества

15 Какие классы включает внутренний вид ИС и ПО?

Безопасность  
Критичность  
Стабильность  
Готовность

16 Критичность - это ...

Характеристика научного мышления  
Готовность ИС и ПО  
Уровень целостности ИС и ПО  
Повреждение ИС и ПО

17 С какому виду ИС и ПО относится класс «Функция ИС и ПО»?

Виды данных  
Виды среды

## Внутренние виды

## 18 Мобильность - это ...

Свойство обеспечить удобство и комфортность пользователей при его подготовке к эксплуатации, освоении, и использовании по назначению

Свойство ПО ИС обеспечивать низкую вероятность потери работоспособности системы в процессе функционирования

Способность ПО ИС быть перенесенным из одного окружения в другое

Свойства ПО ИС, относящиеся к времени отклика, обработки и к скорости выполнения его функций

## 19 Практичность - это ...

Свойство обеспечить удобство и комфортность пользователей при его подготовке к эксплуатации, освоении, и использовании по назначению

Свойство ПО ИС обеспечивать низкую вероятность потери работоспособности системы в процессе функционирования

Способность ПО ИС обеспечить решение задач, удовлетворяющих установленным потребностям заказчика и пользователей

Свойства ПО ИС, относящиеся к времени отклика, обработки и к скорости выполнения его функций

## 20 Надежность - это ...

Свойство обеспечить удобство и комфортность пользователей при его подготовке к эксплуатации, освоении, и использовании по назначению

Свойство ПО ИС обеспечивать низкую вероятность потери работоспособности системы в процессе функционирования

Способность ПО ИС обеспечить решение задач, удовлетворяющих установленным потребностям заказчика и пользователей

Свойства ПО ИС, относящиеся к времени отклика, обработки и к скорости выполнения его функций

## 21 Функциональные возможности - это ...

Свойство обеспечить удобство и комфортность пользователей при его подготовке к эксплуатации, освоении, и использовании по назначению

Свойство ПО ИС обеспечивать низкую вероятность потери работоспособности системы в процессе функционирования

Способность ПО ИС обеспечить решение задач, удовлетворяющих установленным потребностям заказчика и пользователей

Свойства ПО ИС, относящиеся к времени отклика, обработки и к скорости выполнения его функций

## 22 Какие процессы относятся категории «Процессы соглашения» в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207?

Приобретение

Анализ системных требований

Менеджмент информации

Доставка

## 23 Какие категории поддерживает ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств?

Технические процессы

Процессы сопровождения

Процессы повторного применения программных средств

Процессы разработки

## 24 Какие роли могут быть задействованы при проведении бизнес- моделирования и определения требований и функций к системе или ПО?

Системный аналитик

Бизнес-проектировщик

Рецензент моделей бизнес-процессов

Архитектор системы

## 25 Что такое модель?

Формализованное описание объекта

Графическое, табличное, текстовое, символическое описание бизнес-процесса либо их взаимосвязанная совокупность

Визуальное представление элементов моделирования

## 26 Какие атрибуты относятся к свойству качества «Функциональные возможности»?

Согласованность

Защищенность

Стабильность

Устойчивость к ошибке

## 27 Какие области просмотра можно создавать при моделировании системы в ЕА?

цели системы

состав бизнес-процессов

архитектура системы

функциональные требования

28 Для каких целей в модели потока работ используется элемент макрошаг?  
для определения модулей в подсистеме  
для высокоуровневого описания потока работ бизнес-процесса  
для описания бизнес правила

29 Характеристика качества - это  
Свойство обеспечить удобство и комфортность пользователей при его подготовке к эксплуатации, освоении, и использовании по назначению  
Свойство ПО ИС обеспечивать низкую вероятность потери работоспособности системы в процессе функционирования  
Набор свойств (атрибутов), по которым качество ИС описывается и оценивается  
Свойства ПО ИС, относящиеся к времени отклика, обработки и к скорости выполнения его функций

30 Какие недостатки имеет методика расчета стоимости и времени ПО на основе метода функциональных точек?  
Экспертная оценка факторов среды  
Экспертная оценка технических факторов  
Одинаковая стоимость всех типов функций

31 Какая диаграмма используется для построения модели реализации автоматизируемой функции?  
диаграмма функций  
диаграмма классов  
диаграмма деятельности  
диаграмма последовательности действий

32 Какие этапы включает методика оценки времени и стоимости работ по созданию программного обеспечения на основе метода функциональных точек?  
определение функций ПО  
определение требований к ПО в целом  
определение требований к информационному обеспечению ПО  
определение технических факторов;  
определение факторов среды;  
оценка функциональных точек;  
оценка времени выполнения проекта  
определение типов пользователей ПО;  
определение типов функций ПО;  
определение технических факторов;  
определение факторов среды;  
определение факторов производительности;  
оценка функциональных точек, времени и стоимости выполнения проекта

33 Каким образом рекомендуется отражать шаги бизнес-процессов, подлежащие автоматизации с использованием создаваемой АС?  
добавлением слова «Автоматизируется» в наименование шага  
выделением характерным цветом  
указанием отличительного стереотипа, например, «автоматизируется»  
удалением шага бизнес-процесса

34 К какой категории процессов по ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 относиться процесс менеджмента качества?  
Процессы организационного обеспечения  
Технические процессы  
Процессы проекта  
Процессы соглашения

35 В каком документе представлено описание процессов жизненного цикла программных систем?  
ГОСТ 34.602  
ГОСТ 34.201  
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207  
РД 50- 34.698

36 Какова цель использования модели бизнес процессов  
модель используется для реорганизации бизнес процессов  
модель используется для определения подсистем системы  
модель используется для документирования елей и процессов организации

37 Сопровождаемость - это ...  
Свойство обеспечить удобство и комфортность пользователей при его подготовке к эксплуатации, освоении, и использовании по назначению  
Объем работ, требуемый для проведения конкретных изменений (модификаций)  
Способность ПО ИС быть перенесенным из одного окружения в другое  
Свойства ПО ИС, относящиеся к времени отклика, обработки и к скорости выполнения его функций

## Список заданий со свободно конструируемым ответом

## Задание 1.

Приведите примеры нескольких различных информационных систем. Выполните их классификацию по нескольким признакам.

Для информационных систем, распишите весь жизненный цикл, описывая действия на каждом этапе.

Примером информационной системы может быть: программное обеспечение на машиностроительном заводе, обеспечивающее бесперебойную работу машиностроительных станков. Система является сложной, делимой (имеет несколько вспомогательных приложений), целостной, по функциональному назначению система является производственной.

## Задание 2.

Заполните следующую таблицу.

Вид модели жизненного цикла ИС	Преимущества	Недостатки
каскадная модель		
спиральная модель		
позапанная модель		

## Задание 3.

Заполните следующую таблицу, выполнив сравнительный анализ различных методологий.

Наименование методологии	Основные преимущества	Основные недостатки
Методология RAD		
Методология MSF		
Методология MOF		

## Задание 4.

Заполните следующую таблицу, проанализировав различные виды ошибок и рисков.

Пример	Первичная ошибка	Вторичная ошибка	Дефект	Риск

## Задание 5.

Заполните таблицу, расписав некоторые специальности службы ИТ и возможные ошибки и дефекты, которые они могут допускать.

Специалист службы ИТ	Возможная ошибка или дефект при разработке информационной системы

## Пример выполнения практического задания №5.

Специалисты - источники дефектов и ошибок	Возможная ошибка или дефект при разработке информационной системы
Заказчики проекта	Дефекты организации проекта и исходных требований заказчика
Менеджер проекта	Дефекты, обусловленные реальной сложностью проекта
Проблемно-ориентированные аналитики и системные архитекторы	Системные и алгоритмические дефекты и ошибки проекта
Спецификаторы компонентов проекта	Алгоритмические ошибки компонентов и документов программного средства
Разработчики программных компонентов – программисты	Программные дефекты и ошибки компонентов и документов программного средства
Системные интеграторы	Системные ошибки и дефекты реализации версий программного средства и документации
Тестировщики	Программные и алгоритмические ошибки программного средства и документации
Управляющие сопровождением и конфигурацией, инструкторы интерфейсов	Ошибки проектирования и реализации версий программного продукта

## Задание 6.

Разработать модель на языке Express-G для представления процесса (стандарт ISO 10303-41):

Определение изделия

Проектирование изделия

Производство изделия

Вывод из эксплуатации

Эксплуатация изделия

Контроль качества

## Задание 6.

Разработать модель на языке Express для представления процесса (стандарт ISO 10303-41):

Определение изделия

Проектирование изделия

Производство изделия

Вывод из эксплуатации

Эксплуатация изделия

Контроль качества

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лукьянова А. В., под ред., Трифонов И. В., Трифонова Н. Н., Череповская Н. А., Корнеева И. В.	Управление проектами в области информационных технологий: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2022, URL: <a href="https://book.ru/book/942673">https://book.ru/book/942673</a>
Л1.2	Черников Б. В.	Управление качеством программного обеспечения: Учебник	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=389681">https://znanium.com/catalog/document?id=389681</a>
Л1.3	Подсорин В.А., Овсянникова Е.Н.	Экономические методы управления жизненным циклом производственных и социальных систем: Учебное пособие	Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», 2020, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=415837">https://znanium.com/catalog/document?id=415837</a>
Л1.4	Федюкин В. К.	Управление качеством производственных процессов: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2023, URL: <a href="https://book.ru/book/948757">https://book.ru/book/948757</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лыскова И. Е., Рудакова О. С.	Управление проектами: Учебник	Москва: КноРус, 2022, URL: <a href="https://book.ru/book/942136">https://book.ru/book/942136</a>
Л2.2	Веретехина С. В., Веретехин В. В.	Информационные технологии. Проектирование базы данных технической документации в виде интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР) в рамках технологии CALS. Программно-аппаратная организация ИЭТР: Учебно-методическое пособие	Москва: Русайнс, 2015, URL: <a href="https://book.ru/book/916850">https://book.ru/book/916850</a>
Л2.3	Золотухина Е.Б., Красникова С.А.	Управление жизненным циклом информационных систем (продвинутый курс): Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2017, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=145707">http://znanium.com/catalog/document?id=145707</a>
Л2.4	Лауферман О.В., Лыгина Н.И.	Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2019, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=396963">https://znanium.com/catalog/document?id=396963</a>

#### 6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: <a href="https://www.intuit.ru/studies/courses">https://www.intuit.ru/studies/courses</a>
Э2	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32404">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32404</a> . - Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32404">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32404</a>
Э3	Научно-технический журнал "ДСРА: ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ". - М.: Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова.. - Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=55815">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=55815</a>
Э4	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

Э5	Электронная библиотечная система BOOK.ru. - Режим доступа: <a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>
Э6	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: <a href="http://eios.imsit.ru/">http://eios.imsit.ru/</a>
Э7	<a href="http://eios.imsit.ru/">http://eios.imsit.ru/</a> . - Режим доступа: <a href="http://eios.imsit.ru/">http://eios.imsit.ru/</a>
<b>6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
6.3.1.1	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.2	Яндекс Браузер Браузер Яндекс Браузер Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
6.3.1.3	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.4	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.5	LibreCAD САПР для 2-мерного черчения и проектирования LibreCAD Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.6	Notepad++. Текстовый редактор Notepad++. Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.7	MS Project Pro 2016 Microsoft Project профессиональный 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.8	MS Visio Pro 2016 Интегрированная среда разработки Microsoft Visio профессиональный 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.9	Oracle VM VirtualBox VM VirtualBox — программный продукт виртуализации для операционных систем Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.10	IntelliJ IDEA Интегрированная среда разработки программного обеспечения для многих языков программирования, в частности Java, JavaScript, Python Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.1	ZEAL Оффлайн-браузер для просмотра документации Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.12	SMath Studio Программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.13	MS Visual Studio Community Edition Среда разработки Microsoft Visual Studio 2022 Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
<b>6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Консультант Плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
6.3.2.2	Кодекс – Профессиональные справочные системы <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a>
6.3.2.3	ИСО Международная организация по стандартизации <a href="https://www.iso.org/ru/home.html">https://www.iso.org/ru/home.html</a>
6.3.2.4	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>

### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
225	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	24 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
201	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	32 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		
210	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	40 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
123	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя 19 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 19 мониторов LG Flatron 1718s 19 комплектов клавиатура+мышь 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D
123a	Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice Notepad++. Oracle VM VirtualBox Adobe Reader DC ZEAL Klite Mega Codec Pack Windows 7 Pro CDBurnerXP Java 8 PDF24 Creator CCleaner	Системный блок AMD FX-8120 1шт Системный блок Intel Core 2 CPU 4400 1шт. Монитор "LG L1718S" 1 шт. Монитор "BENQ CL2240" 1шт. Монитор "SAMSUNG 740m" 1шт. Набор инструментов 1 шт. Паяльная станция Lukey 902 1 шт Принтер SAMSUNG ML-1665 1 шт. Принтер SAMSUNG ML-1615 1 шт. Коммутатор D-Link DES-1005D 1 шт. Роутер Keenetic Lite (KN-3110)1 шт. Паяльник 40 Вт дер/ручка 1 шт. Лампа настольная 1 шт.



		<p>Консоль Kaspersky Security Center Kaspersky Endpoint Security 11 ПАРУС-Бюджет 8.5.6.1 Microsoft Office 2007 Professional Plus 10-Strike File search pro 10-Страйк Сканирование Сети 10-Страйк Инвентаризация Компьютеров</p>	<p>Стол 1-тумбовый 1 шт. Стол 2 тумбовый 1 шт. Стол офисный компьютерный 1 шт. Столик компьютерный 1 шт. Стол 1-тубовый с верхней приставкой 1шт. Стулья тканевые на металокаркасе 2шт Стул деревянный 1шт Пылесос "SUPRA 1800W" 1 шт. Шуруповерт "Hitachi ds12dvf3" 1 шт. Веб-камера Logitech HD WebCam C525 1280*720 MicUSB - 4 шт Перфоратор Град-М 1 шт. Микрофон Yanmai R933 – 2 шт Ноутбук Asus X541U – 1 шт Проектор Cactus CS-PRO.02B.WXGA-W – 1 шт. Проектор Acer QNX1310 – 2 шт</p>
206	<p>Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice</p>	<p>56 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук</p>
208	<p>Лаборатория "Интеллектуальные системы и технологии" (Research Laboratory of Intelligent Systems and Technologies). Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.</p>	<p>Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Diptrace Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007</p>	<p>19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 9 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600/DDR4-2666-16Гб/Apacer AS2280P4-256Gb, Toshiba HDWD110 1Tb/Nvidia GT-710/Realtek PCI-E GBE 1 компьютер P8Z77-V-LX2/INTEL I5-3570K/DDR3-1600-8Гб/ SSD SSDPR-CX400-128G2, WDC WS15EARS/AMD HD-5700 Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27" 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый TL-SG1024D Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW на неограниченное кол-во рабочих мест в пределах кафедры. Arduino Robot.</p>

		NI LabVIEW Full	
120	Лаборатория «Программная инженерия и разработка программного обеспечения. Полигон киберспорт». Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Кабинет информатики, технологий и методов программирования.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC NetBeans IDE ZEAL SMath Studio Klite Mega Codec Pack 10-Strike File search pro УМКК "Объектно-ориентированные технологии" УМКК "Основы алгоритмизации и программирования»	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600X/DDR4-2933 16Гб/SSD XPG GAMMIX S11 Pro 512Гб/NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti/Realtek PCIe GbE Family Controller 40 мониторов Samsung S24R350FHI 23.8" 20 ИБП CyberPower UT650EG 20 комплектов клавиатура+мышь 20 гарнитур Defenfer G-320 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D 1 Интерактивная панель EliteBoard LR-75UT40i7
410	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров A320M-H-CF/AMD Athlon 3000G/DDR4-2666-8Гб/A-DATA SX6000LNP/AMD RADEON Vega3/Realtek PCI-E GBE 20 мониторов Samsung S24R350FHI 23.8" 20 комплектов клавиатура + мышь (USB) 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D

		Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL	
114a	Лаборатория «Компьютерные сети и телекоммуникации». Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Кабинет информатики.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2010 Ramus Educational Micro-Cap Evaluation	16 посадочных мест, рабочее место преподавателя 16 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE 16 мониторов AOC e2243Fw 21,5” 16 комплектов клавиатура+мышь 1 Коммутатор LincSys SR224G 1 Проектор ViewSonic PJD5232 1 Проекционный экран Luma 1 Шкаф телекоммуникационный 1 ИБП SMART UPS 2000 3 Коммутатор Cisco Catalyst 2960 1 Концентратор AlterPath 16 port 4 Маршрутизатор Cisco-2800 2 Маршрутизатор Cisco-2811 6 Модуль 2-port 2 Панель коммутационная 12 Шнур V.35 Cable Витая пара, Коннектор RJ-45 2 Инструмент для зачистки кабеля UTP 1 Протяжка кабельная, d=3,5 мм 10 м 1 Тестер МЕГЕОН 40060/Шт. 5 Инструмент для обжима витой пары 5 Тестер кабельный 3 Инструмент для заделки кабеля витая пара тип Krone с крючками 3 Р телефон GrandStream GXP1610 2 Комплект для монтажа СКС (патч-панель 1U kat.5e UTP 24 порта-1 шт., инструмент обжимной для RJ-45 1 шт., инструмент для зачистки кабеля 1 шт., инструмент для разделки контактов - 1 шт., LAN тестер 1 шт.) 2 Роутер Wi-Fi роутер Keenetic 1 Сервер GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE
113	Лаборатория «Автоматизированное проектирование микропроцессорных систем». Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров P55-UD3/INTEL-i5-750/DDR3-1333-8Гб/SSD Flexis 120Gb /WD3200AAKS/Radeon HD-4600/DWL-G520 Wireles 20 мониторов Acer V193W-19” 20 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024D 1 беспроводная точка доступа DWL-3200AP 3 Комплект оборудования Arduino 5 учебных комплектов SDK 1.1s 1 МФУ HP LJ M1212nf MFP 12 Инструмент для сборки ПК (отвертка rh-1, плоскогубцы 150 мм, термопаста 2гр., Антистатический браслет, стяжки 150 мм)

		Diptrace Ramus Educational Micro-Cap Evaluation	
--	--	---	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершённые части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания по выполнению научно-исследовательского проекта по дисциплине «PLM системы».

Формой осуществления и развития науки является научное исследование, т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель научного исследования – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основной задачей каждого научного исследования является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно-исследовательской задачи.

Процесс научно - исследовательской работы состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Сбор фактического материала по теме исследования.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа, математико-статистических методов и методов моделирования.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление работы (проекта) в соответствии с установленными требованиями.

При выборе темы работы (проекта) полезно также принять во внимание следующие факторы:

- личный научный и практический интерес обучающегося;
- возможность продолжения исследований, проведённых в процессе выполнения научно-исследовательской работы (проекта) по другим дисциплинам и иным научным работам;
- наличие оригинальных творческих идей;
- опыт публичных выступлений, докладов, участия в конференциях, семинарах;

– научную направленность кафедры и т.д.