

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1162460	Цифровые инструменты проектирования

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системный инжиниринг и цифровое проектирование	Код ОП 1. 07-29.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Энергетическое машиностроение; 2. Машиностроение; 3. Наземные транспортно-технологические комплексы; 4. Инженерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.03; 2. 15.03.01; 3. 23.03.02; 4. 07-29.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Маркина Анастасия Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	подъемно-транспортных машин и роботов
2	Фомин Всеволод Андреевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Цифровые инструменты проектирования**

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Цифровые инструменты проектирования» направлен на формирование продвинутых компетенций в области использования цифровых инструментов и пакетов прикладных программ для проектирования машиностроительной продукции. Дисциплина «Цифровое проектирование и инженерный анализ» рассматривает решения прикладных программ, позволяющих автоматизировать этапы проектирования изделия и выпуска конструкторской документации в различной форме представления, в том числе выполнить моделирование деталей и сборок изделия, провести анализ пересечений и расчёт массы, подготовить 2D-документацию, создать электронный макет изделия, содержащий точную геометрию, рассчитанные массово-инерционные характеристики, свойства материалов, а также все требования необходимые для изготовления и контроля. Также в рамках дисциплины изучаются модули систем автоматизированного проектирования, посвященные решению задач инженерного анализа, осуществлению пре- и пост процессинга, анализ статического нагружения конструкции, поиск собственных частот (динамика), аэродинамический и тепловой анализ. Дисциплина «Управление жизненным циклом изделия в информационных системах предприятия» рассматривает пакеты программных решений для поддержки жизненного цикла изделий, предназначенных для интенсификации создания разработок, ускорения вывода изделия на рынок, обеспечения соответствия управленческим и законодательным требованиям, оптимизации использования ресурсов предприятия. В рамках изучения дисциплины студенты получают практические навыки работы с прикладными пакетами программ.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Цифровое проектирование и инженерный анализ	6
2	Управление жизненным циклом изделия в информационных системах предприятия	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы инженерной графики
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Управление жизненным циклом изделия в информационных системах предприятия	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p>
	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
	ПК-4 - Способен выполнять задания по сопровождению проектируемых объектов на всем жизненном цикле с применением информационных технологий, прикладных программ и методов работы с данными	<p>З-1 - Изложить концепцию управления жизненным циклом изделия</p> <p>З-2 - Охарактеризовать особенности моделирования на различных этапах жизненного цикла объектов машиностроения с использованием информационных технологий</p> <p>З-3 - Перечислить методы сбора, обработки и передачи данных об объектах машиностроения на различных этапах жизненного цикла</p> <p>У-1 - Выделять данные о проектируемом объекте, подлежащие сбору, обработке и анализу на всех этапах жизненного цикла</p>

		<p>У-2 - Выбирать инструменты информационных технологий и прикладных программ для сопровождения этапов жизненного цикла объекта в зависимости от поставленной задачи</p> <p>П-1 - В составе команды осуществлять сбор информации о проектируемом объекте и разрабатывать на его основе рекомендации по сопровождению объекта на всех этапах жизненного цикла с применением информационных технологий, прикладных программ и методов работы с данными</p>
	<p>ПК-5 - Способен проводить оценку технологических возможностей предприятия и технологичности принимаемых решений, и осуществлять корректировку конструкторской документации с использованием цифровых инструментов</p>	<p>З-3 - Изложить порядок корректировки конструкторской документации, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>У-3 - Устанавливать последовательность действий при корректировке конструкторской документации для повышения технологичности изделия, в том числе с использованием цифровых средств</p>
Цифровое проектирование и инженерный анализ	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических</p>	<p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>

	<p>процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	
	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p>
	<p>ПК-3 - Способен в составе команды исполнителей разрабатывать математические и цифровые модели проектируемых объектов, в том числе электронные макеты не сложных изделий, алгоритмы и прикладные программы для решения профессиональных задач</p>	<p>З-2 - Охарактеризовать понятие электронного макета изделия в машиностроении</p> <p>З-3 - Охарактеризовать современное программное обеспечение для цифрового моделирования и создания электронных макетов</p> <p>У-3 - Выделить характеристики проектируемого объекта для построения электронного макета изделия при цифровом моделировании</p> <p>П-3 - В составе команды исполнителей разрабатывать электронные макеты не сложных изделий машиностроения с использованием современного программного обеспечения</p>
	<p>ПК-7 - Способен осуществлять контроль качества продукции в процессе производства и испытаний изделий, в том числе с использованием цифровых сред</p>	<p>З-3 - Изложить способы контроля соответствия формы и геометрии изделий с использованием программного обеспечения</p> <p>У-3 - Выбирать способы контроля соответствия формы и геометрии изделий с использованием программного обеспечения</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Цифровое проектирование и инженерный
анализ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Маркина Анастасия Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	подъемно- транспортных машин и роботов
2	Фомин Всеволод Андреевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 5 от 19.03.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Маркина Анастасия Александровна, Доцент, подъемно-транспортных машин и роботов
- Фомин Всеволод Андреевич, Старший преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Обзор CAD-систем	Обзор существующих CAD-систем их основной функциональности и сферы применения. Место CAD-систем в жизненном цикле изделия(ЖЦИ). Обзор интерфейса CAD-системы, настройки инструментов лицензирования, настройка интерфейса пользователя, настройка ролей в CAD-системе. Управление отображением моделей
2	Обзор координатных объектов	Создание координатных систем, плоскостей, координатных осей, точек, наборов точек с использованием различных опций доступных в CAD-системе. Создание блоков, сфер, конусов, цилиндров
3	Работа с эскизами	Создание эскизов на плоских объектах, выбор ориентации эскиза, препозиционирование эскиза, создание геометрических объектов в эскизе(точки, линии, встроенные фигуры, кривые), редактирование эскиза(обрезка, удлинение, смещение, перемещение, масштабирование кривых, зеркальное отражение), ограничения в эскизах
4	Базовые операции твердотельного моделирования	Вытягивание, вращение, вытягивание по направляющей, вытягивание по сечениям. Создание отверстий, использование булевых операций(объединение, вычитание, пересечение) и редактирование созданных твердотельных объектов

5	Работа с выражениями	Создание выражений для использования в эскизах. Создание выражений для использования при твердотельном моделировании. Создание связанных выражений.
6	Работа со сборками	Опции загрузки сборок, добавление новых компонентов в сборку, перемещение компонентов в сборке, сопряжения компонентов (касание, параллельность, перпендикулярность, концентричность, вывод центра оси, симметрия, расстояние, угол между гранями компонентов и тд). Создание зеркальных сборок. Работа в контексте сборки
7	Создание ассоциативных связей при моделировании	Создание связей, редактирование связей, создание структуры сборки, обновление связей, восстановление связей, заморозка связей
8	1D-анализ систем	1D-анализ систем, как инструмент предпроектных расчетов и подтверждения архитектуры изделия. Интерфейс ПО для 1D-анализа. Обзор библиотек создания 1D-моделей систем
9	CAE-анализ для определения НДС деталей систем	Основы FEA для анализа НДС деталей. Подготовка геометрии для проведения CAE-анализа, создание расчетной сетки и проведения симуляции. Обработка результатов расчета
10	CFD-анализ систем	Основы CFD-анализа. Подготовка геометрии для проведения газодинамического анализа систем. Создание расчетной сетки, выбор типа граничных условий и параметров решателя. Анализ полученных результатов

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	проектная деятельность	Технология проектного образования	ПК-3 - Способен в составе команды исполнителей разрабатывать математические и цифровые модели проектируемых объектов, в том числе электронные макеты не сложных изделий, алгоритмы и прикладные программы для решения профессиональных задач	З-3 - Охарактеризовать современное программное обеспечение для цифрового моделирования и создания электронных макетов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровое проектирование и инженерный анализ

Электронные ресурсы (издания)

1. Ляшков, А. А.; Компьютерная графика в среде CAD NX Siemens : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682126> (Электронное издание)
2. ; Задачи инженерного анализа процессов и аппаратов химической и биотехнологии в среде NX: учебное электронное издание : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570584> (Электронное издание)
3. Ельцов, М. Ю.; Основы расчета изделия на прочность в приложении NX Расширенная симуляция : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/49716.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Гончаров, П. С., Ельцов, М. Ю., Коршиков, С. Б., Лаптев, И. В., Осюк, В. А.; NX для конструктора-машиностроителя : [учеб. пособие].; ДМК Пресс, Москва; 2010 (2 экз.)
2. Ельцов, М. Ю.; Основы расчета изделия на прочность в приложении NX Расширенная симуляция : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/49716.html> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>
- 5) ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru/
- 6) Научно-техническая библиотека СГУПС <http://library.stu.ru/>
- 7) Электронная библиотека учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <https://umczdt.ru/>
- 8) Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов <http://www.infosait.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Электронная информационно-образовательная среда СГУПС <http://eor.stu.ru/>
- 2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>
- 3) Федеральный институт промышленной собственности – открытые реестры <https://fips.ru/>
- 4) Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровое проектирование и инженерный анализ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>NX Academic Perpetual License Core CAD+CAM+CAE</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>NX Academic Perpetual License Core CAD+CAM+CAE</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>NX Academic Perpetual License Core CAD+CAM+CAE</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>NX Academic Perpetual License Core CAD+CAM+CAE</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Управление жизненным циклом изделия в
информационных системах предприятия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фомин Всеволод Андреевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 5 от 19.03.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Фомин Всеволод Андреевич, Старший преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Концепция управления жизненным циклом изделия	Структура жизненного цикла продукции. Конструкторско-технологическая подготовка производства. Основные положения концепции УЖЦ в машиностроении. Сбор, хранение и управление данными в концепции УЖЦ. Преимущества концепции с позиции управления предприятием. Контракты жизненного цикла и маркетинговый взгляд на концепцию УЖЦ.
2	Интегрированная информационная среда предприятия	Эволюция управления жизненным циклом продукта. Базовые принципы и технологии интегрированной информационной поддержки ЖЦИ. Архитектура интегрированной информационной системы. Основные компоненты PLM-системы. Корпоративные информационные системы. Назначение и область применения компонентов PLM-системы.
3	Управление конфигурациями информационных систем предприятия	Возможности управления конфигурациями и настройками информационных систем предприятия. Информационные аспекты управления конфигурациями. Интеграции модулей PLM-системы. Разработка пользовательских модулей информационных систем предприятия.
4	Основы работы в PLM-системе	Обзор основных меню и команд. Вход в Teamcenter. Интерфейс Teamcenter. Настройка интерфейса. Панели, приложения, виды, перспективы. Идеология работы в Teamcenter. Организационная структура, группы, роли, права доступа, блокировка. Объекты рабочей области. Модели

		данных. Создание и удаление объектов. Создание папки. Редактирование объектов, переименование. Создание ревизии элементов. Наборы данных. Создание набора данных. Импорт и экспорт из Teamcenter. Именованные ссылки, импорт из Teamcenter
5	PLM-системы. Нисходящее проектирование.	Проектирование сверху вниз. Возможности ПО.
6	Настройки PLM-системы для сопровождения	Анализ влияния. Просмотр отношений между объектами Поиск объектов, папок. Создание сборки и двух-трех деталей. Менеджер структуры, правила конфигурации, просмотр ТУ, измерение геометрии. Сравнение двух структур. Классификатор. Справочники Teamcenter. Открытие элементов в NX и опции загрузки сборки. Мои задачи. Рабочие процессы Workflow. Почтовый ящик
7	Управление требованиями и справочная информация	Управление требованиями при контекстном проектировании. Создание нормативно-справочной информации.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-4 - Способен выполнять задания по сопровождению проектируемых объектов на всем жизненном цикле с применением информационных технологий, прикладных программ и методов работы с данными	У-2 - Выбирать инструменты информационных технологии и прикладных программ для сопровождения этапов жизненного цикла объекта в зависимости от поставленной задачи

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление жизненным циклом изделия в информационных системах предприятия

Электронные ресурсы (издания)

1. Тороп, Д. Н.; Teamcenter: начало работы : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=687181> (Электронное издание)

2. Самойлова, Е. М.; Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97338.html> (Электронное издание)

3. Самойлова, Е. М.; Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие для спо.; Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, Саратов, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97339.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Тороп, Д. Н.; Teamcenter. Начало работы; ДМК Пресс, Москва; 2011 (1 экз.)

2. , Миротин, Л. Б., Омельченко, И. Н.; Инженерная логистика: логистически-ориентированное управление жизненным циклом продукции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 220701 - "Менеджмент высоких технологий" направления подгот. дипломир. специалистов 220700 - "Орг. и упр. наукоемкости произв. пр-вами".; Горячая линия -Телеком, Москва; 2011 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) eLibrary <http://elibrary.ru/>

2) Scopus <http://www.scopus.com/>

3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

4) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

5) ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru/

6) Научно-техническая библиотека СГУПС <http://library.stu.ru/>

7) Электронная библиотека учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <https://umczdt.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) Электронная информационно-образовательная среда СГУПС <http://eor.stu.ru/>

2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

3) Федеральный институт промышленной собственности – открытые реестры <https://fips.ru/>

4) Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление жизненным циклом изделия в информационных системах предприятия

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM «Прайм «Цифровое машиностроение»
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM «Прайм «Цифровое машиностроение»
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM «Прайм «Цифровое машиностроение»
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM «Прайм «Цифровое машиностроение»
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	«Прайм «Цифровое машиностроение»
--	--	---	----------------------------------