

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
1151955	Применение информационных систем и технологий для автоматизации предприятий

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Машиностроение	Код ОП 1. 15.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Березин Иван Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Старший преподаватель	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Колмыков Владимир Леонидович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	информационных технологий и автоматизации проектирования

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Применение информационных систем и технологий для автоматизации предприятий

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль обобщает знания студентов, полученные ранее, и дает представление об едином, интегрированном характере автоматизации производства. Дисциплина посвящена изучению концепции CALS-технологий различных составляющих интегрированных информационных систем в машиностроительной отрасли. Рассматриваются основные этапы построения жизненного цикла изделия и роль автоматизированных систем проектирования и управления. Дается классификация, примеры применения автоматизированных систем проектирования конструкторской технологической документации, инженерного анализа, подготовки производства для станков с ЧПУ. Дается знакомство с такими понятиями, как технологическая среда, интегрированная логистическая поддержка, структура технического проекта изделия, PLM системы, MRP системы, ERP системы, EPM системы, PDM системы, системы управления проектами. Рассматриваются примеры применения сквозных интегрированных систем управления базами данных комплектации изделий и документооборота, создания системы планирования и обеспечения качества продукции.

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	Автоматизация инженерных расчётов и CAE-системы	3
2	CRM- и ERP-системы	3
3	PLM- и PDM-системы	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы проектирования гибких производственных систем
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Информационные технологии в управлении предприятием

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
CRM- и ERP-системы	ПК-11 - Способность использовать САРР-системы для создания и изменения форм технологических документов	З-5 - Характеризовать современные информационные системы планирования ресурсов предприятия У-5 - Анализировать и выбирать системы автоматизации управления ресурсами предприятия исходя из его особенностей П-5 - Применять информационные системы планирования ресурсов предприятия для решения соответствующих задач
PLM- и PDM-системы	ПК-8 - Способность анализировать конструкторскую, технологическую и проектную документацию	З-2 - Сделать обзор современных информационных систем управления данными У-2 - Анализировать и выбирать информационную систему управления данными для решения задачи предприятия П-2 - Применять системы управления для автоматизации обработки данных
Автоматизация инженерных расчётов и САЕ-системы	ПК-11 - Способность использовать САРР-системы для создания и изменения форм технологических документов	З-6 - Изложить основные принципы работы систем инженерного анализа У-6 - Выбирать систему инженерного анализа исходя из поставленной задачи П-6 - Применять системы инженерного анализа для оценки напряженно-деформированного состояния объекта

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация инженерных расчётов и
САЕ-системы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Березин Иван Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Старший преподавателе ль	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Березин Иван Михайлович, Старший преподаватель, информационных технологий и автоматизации проектирования

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.	Системы автоматизированного проектирования	Автоматизированное проектирование. Стадии и этапы проектирования. САД/САЕ системы. Основные нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения инженерных расчетов.
2.	Компьютерный инжиниринг и САЕ-системы	Инженерные расчеты с использованием компьютерных программ. Последовательность решения инженерных задач в САЕ-системах. Особенности построения геометрических моделей для расчета методом конечных элементов. Объемные, поверхностные и одномерные тела. Редактирование и подготовка геометрической модели к генерации сетки.
3.	Метод конечных элементов в технике	Статические и динамические задачи. Линейные и нелинейные задачи. Физическая и геометрическая нелинейность. Стационарные и нестационарные задачи. Расчетная модель. Приведение расчетной модели к упрощенному виду. Упрощенное представление геометрической модели, соединения деталей в сборке, сварных швов, схемы нагружения, ограничения степеней свободы.
4.	Решение задач теплопроводности методом конечных элементов	Основные понятия и принципы теплового анализа. Процессы, анализируемые в тепловых задачах. Теплопроводность, конвекция, излучение. Последовательность решения тепловых задач методом конечных элементов. Расчет тепловых напряжений и деформаций.

5.	Решение задач статической прочности методом конечных элементов	Компьютерное моделирование конструкций. Виды конструкционного анализа. Прочность, жесткость, устойчивость. Закрепления и нагрузки. Основные принципы выбора типа конечных элементов. Последовательность решения задач статической методом конечных элементов. Анализ результатов расчета.
6.	Применение системы инженерного анализа Abaqus на примере моделирования напряженно-деформированного состояния теплообменного аппарата.	Междисциплинарный анализ. Расчет методом конечных элементов в программе Abaqus. Функциональные возможности препроцессора, процессора, постпроцессора. Последовательное решение двух задач – тепловой и статической конструкционной.

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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-11 - Способность использовать САРР-системы для создания и изменения форм технологических документов	У-6 - Выбирать систему инженерного анализа исходя из поставленной задачи П-6 - Применять системы инженерного анализа для оценки напряженно-деформированного состояния объекта

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация инженерных расчётов и САЕ-системы

Электронные ресурсы (издания)

1. Зенкевич, О., О., Победри, Б. Е.; Метод конечных элементов в технике : монография.; Мир, Москва; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457096> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Беляев, Н. М.; Сопротивление материалов : учеб. пособие для втузов.; Наука, Москва; 1976 (94 экз.)

2. Королев, В. Н.; Тепломассообмен : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2013 (11 экз.)
3. , Гордеев, В. Н., Лантух-Лященко, А. И., Пашинский, В. А., Перельмутер, А. В., Пичугин, С. Ф.; Нагрузки и воздействия на здания и сооружения; АСВ, Москва; 2007 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация инженерных расчётов и САЕ-системы

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
CRM- и ERP-системы**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Колмыков Владимир Леонидович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Колмыков Владимир Леонидович, Старший преподаватель, информационных технологий и автоматизации проектирования**

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.	Введение	Основные понятия. История возникновения. Принципы построения.
2.	Информационные системы на предприятии и автоматизированные системы управления на предприятии.	Структура информационной системы предприятия. Этапы развития информационных систем и технологий на машиностроительных предприятиях. Современные ИТ и их значение для предприятия. Жизненный цикл изделия. . Обеспечение информационных систем на предприятии. Иерархия автоматизированных систем на предприятии. Общепроизводственные системы и производственные автоматизированные системы.
3.	CRM -системы	Функциональные возможности CRM -систем. Структура CRM -систем. Принципы работы в CRM -системах. Обзор современных CRM -систем.
4.	ERP -системы	Функциональные возможности ERP -систем. Структура ERP -систем. Принципы работы в ERP -системах. Обзор современных ERP -систем.
5.	Внедрение CRM и ERP систем	Предпосылки внедрения. Основные принципы внедрения. Особенности внедрения. Реформирование процессов. Кадровые и организационные изменения. Совершенствование информационной инфраструктуры предприятия. Факторы, влияющие на развитие информационных технологий.

		Практическая реализация новых информационных технологий управления предприятием.
6.	Стандартизация и защита информации при внедрении CRM и ERP систем	Стандарты STEP. Язык Express. Структура моделей на языке Express. Типы данных в языке Express. Супертипы, подтипы, ограничения, процедуры и функции языка Express. Прикладные протоколы STEP. Проведение работ по управлению рисками в области информационной безопасности.

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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-11 - Способность использовать САРР-системы для создания и изменения форм технологических документов	У-5 - Анализировать и выбирать системы автоматизации управления ресурсами предприятия исходя из его особенностей П-5 - Применять информационные системы планирования ресурсов предприятия для решения соответствующих задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

CRM- и ERP-системы

Электронные ресурсы (издания)

1. 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)

2. 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)

3. ; Основы информационных технологий : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89454.html> (Электронное издание)

4. ; Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Проектирование информационных систем : учебное пособие.; Вузовское образование, Саратов; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/47671.html> (Электронное издание)

5. Кобелев, О. А., Пирогов, С. В.; Электронная коммерция : учебное пособие.; Дашков и К°, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621649> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Ковшов, А. Н., Назаров, Ю. Ф., Ибрагимов, И. М., Никифоров, А. Д.; Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ ИПИ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"; Академия, Москва; 2007 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

CRM- и ERP-системы

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
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>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
PLM- и PDM-системы**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Колмыков Владимир Леонидович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Колмыков Владимир Леонидович, Старший преподаватель, информационных технологий и автоматизации проектирования

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.	Введение	Основные понятия. История возникновения. Принципы построения.
2.	Информационные системы на предприятии и автоматизированные системы управления на предприятии.	Структура информационной системы предприятия. Этапы развития информационных систем и технологий на машиностроительных предприятиях. Современные ИТ и их значение для предприятия. Жизненный цикл изделия. . Обеспечение информационных систем на предприятии. Иерархия автоматизированных систем на предприятии. Общепроизводственные системы и производственные автоматизированные системы.
3.	PDM-системы	Функциональные возможности PDM-систем. Структура PDM-систем. Принципы работы в PDM-системах. Обзор современных PDM-систем.
4.	PLM-системы	Функциональные возможности PLM-систем. Структура PLM-систем. Принципы работы в PLM-системах. Обзор современных PLM-систем.
5.	Внедрение PLM и PDM систем	Предпосылки внедрения. Основные принципы внедрения. Особенности внедрения. Реформирование процессов. Кадровые и организационные изменения. Совершенствование информационной инфраструктуры предприятия. Факторы, влияющие на развитие информационных технологий.

		Практическая реализация новых информационных технологий управления предприятием.
6.	Стандартизация и защита информации при внедрении PLM и PDM систем	Стандарты STEP. Язык Express. Структура моделей на языке Express. Типы данных в языке Express. Супертипы, подтипы, ограничения, процедуры и функции языка Express. Прикладные протоколы STEP. Проведение работ по управлению рисками в области информационной безопасности.

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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-8 - Способность анализировать конструкторскую, технологическую и проектную документацию	У-2 - Анализировать и выбирать информационную систему управления данными для решения задачи предприятия П-2 - Применять системы управления для автоматизации обработки данных

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

PLM- и PDM-системы

Электронные ресурсы (издания)

- 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)
- 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

- Ковшов, А. Н., Назаров, Ю. Ф., Ибрагимов, И. М., Никифоров, А. Д.; Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ ИПИ : учеб.

пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Академия, Москва; 2007 (11 экз.)

2. Капустин, Н. М., Дьяконова, Кузнецов, П. М.; Автоматизация машиностроения : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", Автоматизация и упр. "; Высшая школа, Москва; 2002 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

PLM- и PDM-системы

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES DEFORM 3D Компас - 3D, версия 15 КОМПАС-3D v. 19
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</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>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES