

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедры

М.В. Ленков

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Корячко

**Компьютерное 3-D моделирование и инженерный
анализ**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизации информационных и технологических процессов
Учебный план	15.04.04_23_00.plx 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	42,35	42,35	42,35	42,35
Контактная работа	42,35	42,35	42,35	42,35
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	53,65	53,65	53,65	53,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Миловзоров Олег Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Компьютерное 3-D моделирование и инженерный анализ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 31.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Компьютерное 3D-моделирование и инженерный анализ» является формирование у магистров основы знаний и умений по применению систем САПР 3D-моделирования для решения инженерно-технических и технологических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении
2.1.2	Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах ЖЦ
2.1.3	Автоматизированное управление качеством
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	
ПК-1.1. Проводит анализ с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям	
Знать принципы выполнения проектных работ в CAD-, CAPP-, PDM-системах Уметь использовать возможности CAD-, CAPP-, PDM-систем для выполнения анализа конструкции машиностроительного изделия, технологичности его производства Владеть системами CAD- и CAPP, PDM- для выполнения проектных технологических работ	
ПК-1.2. Способен разрабатывать с применением CAD-, CAPP-систем единичные технологические процессы изготовления машиностроительных изделий	
Знать принципы разработки маршрутно-операционных технологических процессов в CAPP-системах, разработки технологической оснастки в CAD-системах Уметь сформировать единичный технологический процесс изготовления машиностроительного изделия с использованием CAPP- и CAD-систем Владеть функциональными возможностями CAD- и CAPP-систем для эффективной разработки конструкторско-технологической документации	
ПК-1.3. Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий	
Знать принципы эффективного применения CAD-, CAPP- и PDM-систем для разработки на их основе конструкторско-технологической документации Уметь эффективно применять функциональные возможности CAD-, CAPP и PDM-систем в процессе разработки на их основе конструкторско-технологической документации Владеть методами ввода данных о производстве, принципами проектирования технологической документации на базе CAD-, CAPP- и PDM-систем	

ПК-2: Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий	
ПК-2.1. Проводит анализ с применением CAD-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий	

Знать принципы разработки и моделирования деталей и сборочных узлов на базе их 3D-моделей в CAD-системах
Уметь выполнять разработку 3D-моделей сложных машиностроительных деталей с целью моделирования их технологичности
Владеть функциональными возможностями систем CAD для решения задачи анализа технологичности детали
ПК-2.2. Разрабатывает с применением CAD-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности
Знать Способы разработки параметрических 3D-моделей машиностроительных деталей и сборочных моделей изделий в целом, обеспечивающих возможность параметрического внесения изменений в конструкцию
Уметь выполнять разработку параметрических 3D-моделей сложных машиностроительных деталей и узлов, обеспечивающих процесс параметрического внесения изменений в конструкцию
Владеть способами эффективного построения сложных параметрических 3D-моделей машиностроительных деталей

ПК-4: Осуществляет инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве

ПК-4.2. Осуществляет управление жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации
Знать принципы ведения конструкторско-технологической документации на базе CAD-, CAPP-, CAM-, CAE- и PDM-систем
Уметь выполнять ведение конструкторско-технологической документации машиностроительных изделий в CAD-CAM-CAPP-CAE-PDM системах
Владеть функциональными возможностями CAD-, CAPP-, CAM-, CAE- и PDM-систем при разработке и ведении конструкторско-технологической документации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	способы эффективной работы при конструкторском и технологическом проектировании, моделировании изделий машиностроения на основе современных систем САПР компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа
3.2 Уметь:	
3.2.1	выполнить эффективную разработку конструкторской и технологической документации машиностроительных деталей и изделий в целом на основе современных систем компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа
3.3 Владеть:	
3.3.1	эффективной работы при выполнении проектных задач конструкторско-технологической подготовки производства на основе эффективного применения функциональных возможностей современных систем компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Системы компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа – инструменты комплексной автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства					
1.1	Системы компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа – инструменты комплексной автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства /Тема/	3	0			

1.2	Системы компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа – инструменты комплексной автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Системы начального уровня, среднего уровня, тяжелые системы /Лек/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.2 Э1	Выборочный опрос
1.3	Обзор систем систем компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа /Ср/	3	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В	Л1.1Л2.2 Э1	Устный опрос
	Раздел 2. CAD системы					
2.1	CAD-системы /Тема/	3	0			
2.2	CAD-системы. Обзор. Системы черчения, моделирования, параметрические, непараметрические, начального уровня, среднего уровня, тяжелые. /Лек/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2Л2.3 Э3	Выборочный опрос
2.3	Разработка 3D-моделей с применением различных операций, копированием /Пр/	3	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.3Л3.1 Э2	Выполнение практического задания

2.4	Разработка и моделирование сборочных 3D-моделей машиностроительных изделий /Лаб/	3	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.3Л3.1 Э2	Отчет по лабораторной работе Методические указания - в приложении к РП
2.5	Обзор CAD-систем. Изучение различных функциональных возможностей CAD- систем. /Ср/	3	20	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.3 Э2	Устный опрос
	Раздел 3. САМ системы					
3.1	САМ-системы /Тема/	3	0			
3.2	САМ-системы. Структура, принципы работы, функциональные возможности /Лек/	3	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.3Л2.1 Э4	Выборочный опрос

3.3	Разработка управляющей программы ЧПУ на основе 3D-модели детали /Пр/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.3Л2.1Л3.1 Э5	Выполнение практического задания
3.4	Разработка и моделирование управляющих программ токарной и фрезерной обработок /Лаб/	3	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.3Л2.1Л3.1 Э5	Отчет по лабораторной работе Методические указания - в приложении к РП
3.5	САМ-системы. Изучение функциональных возможностей различных систем САМ /Ср/	3	15	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.3Л2.1 Э5	Устный опрос
	Раздел 4. САРР системы					
4.1	САРР-системы /Тема/	3	0			

4.2	САРР-системы как средство автоматизированной разработки маршрутно-операционной технологической документации /Лек/	3	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л2.1Л2.4 Э6	Выборочный опрос
4.3	Разработка комплекта технологических карт в диалоговом режиме /Пр/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л2.1Л2.4Л3.1 Э6	Выполнение практического задания
4.4	Разработка мини-САПР автоматического проектирования маршрутно-операционного технологического процесса /Лаб/	3	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л2.1Л2.4Л3.1 Э6	Отчет по лабораторной работе Методические указания - в приложении к РП

4.5	САРР-системы. Способы автоматизации описания технологического процесса /Ср/	3	15	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л2.1Л2.4 Э6	Устный опрос
	Раздел 5. CAE системы					
5.1	CAE-системы /Тема/	3	0			
5.2	CAE-системы. Расчет напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов. Теоретические основы. /Лек/	3	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.5Л2.6 Э7	Выборочный опрос
5.3	Преобразование 3D-модели детали для расчетов методом МКЭ. Задание начальных условий. Способы закрепления, задания внешних воздействий для различных деталей. /Пр/	3	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.5Л2.6Л3.1 Э2	Выполнение практического задания

5.4	Исследование поведения 3D-модели детали при различных внешних воздействиях методом МКЭ. /Лаб/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.5Л2.6Л3.1 Э2	Отчет по лабораторной работе Методические указания - в приложении к РП
5.5	CAE-системы. Изучение основ метода МКЭ /Ср/	3	15	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.5Л2.6 Э2	Устный опрос
	Раздел 6. PDM системы					
6.1	PDM-системы /Тема/	3	0			
6.2	PDM-системы как средство ввода и хранения данных о машиностроительном производстве /Лек/	3	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.5 Э8	Выборочный опрос

6.3	Ввод данных о производстве в систему PDM для автоматизации проектирования технологических процессов /Пр/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.5Л3.1 Э9	Выполнение практического задания
6.4	PDM-системы. Ввод данных о производственном потенциале предприятия и конструкторско-технологической документации в различных PDM-системах /Ср/	3	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.5 Э9	Устный опрос
	Раздел 7. Экзамен					
7.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	3	0			
7.2	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	3	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		

7.3	Сдача экзамена /ИКР/	3	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		
7.4	Самостоятельная подготовка к экзамену /Экзамен/	3	53,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств в приложении к рабочей программе

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Сускин В. В., Шевченко В. Ф., Коваленко В. В., Кулавина Н. Ю.	Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM	Москва: ИНТУИТ, 2016, 435 с.	, https://e.lanbook.com/book/100394
Л1.2	Норенков И.П.	Основы автоматизированного проектирования : Учебник для вузов	М.:МГТУ, 2000, 360с.	5-7038-1512-6, 1
Л1.3	Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебrenицкий П. П.	Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 588 с.	978-5-8114-2123-7, https://e.lanbook.com/book/169186

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Чекалин, А. А., Решетников, М. К., Захарченко, М. Ю., Антропова, Т. В., Скотникова, А. А., Бородулина, С. В., Шпилев, В. В.	Теоретические основы и практические приемы 3D-моделирования в машиностроении : учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020, 128 с.	978-5-7433-3398-1, http://www.iprbookshop.ru/108704.html
Л1.5	Мешихин А. А., Павлов П. Ю., Железнов О. В.	Моделирование деталей в CAD/CAM/CAE-системе Siemens NX	Ульяновск: УлГУ, 2020, 80 с.	, https://e.lanbook.com/book/199622
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Хуртасенко А. В., Воронкова М. Н., Маслова И. В.	Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Ч.2. Автоматизированная технологическая подготовка : учебно-практическое пособие в 2 частях	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018, 83 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/92233.html
Л2.2	Хуртасенко А. В., Воронкова М. Н.	Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка : учебно-практическое пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017, 170 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/80507.html
Л2.3	Коваленко Вик.В., Кулавина Н.Ю., Шашкина Г.А.	Создание и оформление чертежей в T-FLEX CAD : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elibr.ru/ebs/download/1247
Л2.4	Гадельшин А.Р., Григорьев П.Ю., Кузьмина Е.М., Лашин В.А.	Типовые технологические процессы в машиностроении : учеб. пособие	Рязань, 2017, 48с.	, 1
Л2.5		Введение в базовые технологии использования платформы электронного документооборота T-FLEX DOCs : учебно-методическое пособие	Омск: СибАДИ, 2020, 49 с.	, https://e.lanbook.com/book/163769
Л2.6	Ли К.	Основы САПР.CAD/CAM/CAE : Пер.с англ.	СПб.:Питер, 2004, 559с.	5-94723-770-9, 1
6.1.3. Методические разработки				

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Миловзоров О.В., Паршин А.Н.	Основы работы в автоматизированном программном комплексе T-Flex. Самоучитель : Учебное пособие	Рязань: , 2020,	, https://elibr.ru/ebs/download/3780

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	В.В. Муленко Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении
Э2	Учебное пособие для изучения продуктов T-FLEX PLM
Э3	EFT-Soft.ru
Э4	Андрей Ловыгин. Будущее САМ-систем
Э5	Использование cad/cam систем для написания управляющих программ
Э6	Capp (ComputerAided Process Planning) Автоматизированное технологическая подготовка производства (планирование технологических процессов)
Э7	Системы инженерного анализа CAE - Computer-Aided Engineering
Э8	PDM-системы: обзор, примеры, сравнение. Внедрение PDM-систем - Читайте подробнее на FB.ru: https://fb.ru/article/339057/pdm-sistemyi-obzor-primeryi-sravnenie-vnedrenie-pdm-sistem
Э9	T-FLEX DOCs

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
T-Flex CAD 3D	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Б00005055, бессрочно)
T-Flex технология	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Т00005055, бессрочно)
T-Flex DOCs	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Б00005055, бессрочно)
T-Flex CAD 3D	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии А00005055)
T-Flex CAD 15	учебная версия для некоммерческого использования
Операционная система Windows 7	Лицензионное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.
2	117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев.
3	121 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 32 места (без учёта места преподавателя). 1 плазменная панель Panasonic, 1 видеокамера JVC, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 16 столов + 32 стула. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания в приложении к рабочей программе
--

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ленков Михаил Владимирович, Декан ФАИТУ	22.09.23 11:31 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ленков Михаил Владимирович, Декан ФАИТУ	22.09.23 11:31 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	22.09.23 11:46 (MSK)	Простая подпись