

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

ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
Основы компьютерного 3D-моделирования и
инженерного анализа
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизации информационных и технологических процессов
Учебный план	z15.05.01_23_00.plx 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Квалификация	инженер
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	26,65	26,65	26,65	26,65
Контактная работа	26,65	26,65	26,65	26,65
Сам. работа	205,3	205,3	205,3	205,3
Часы на контроль	8,35	8,35	8,35	8,35
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	252	252	252	252

г. Рязань

Программу составил(и):

к. физ-мат.н., доц., Романов Игорь Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Основы компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 732)

составлена на основании учебного плана:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 31.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2029 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	Целями и задачами учебной дисциплины «Основы компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа» является формирование знаний, умений и навыков компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа в области машиностроения с учетом требований ЕСКД.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.23
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)	
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве;	
ОПК-1.2. Использует для решения задач инженерной деятельности машиностроительного производства методы современной науки	
Знать Систему критериев для оценивания результатов исследований инженерной деятельности Уметь Применять результаты оценивания на практике Владеть Методами оценивания результатов исследований	
ОПК-2: Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении;	
ОПК-2.3. Демонстрирует и самостоятельно применяет приобретенные профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	
Знать Классификацию технических решений инженерных задач машиностроения Уметь Пользоваться системой единой конструкторской документации. Составлять сравнительные таблицы Владеть Системой оценивания. Навыками применения единой системы технологической документации	
ОПК-3: Способен разрабатывать требования к информационной безопасности в машиностроении;	
ОПК-3.1. Анализирует информационную инфраструктуру областей профессиональной деятельности	
Знать Основы математики, вычислительной техники, программирования, моделирования Уметь Анализировать, проектировать информационную инфраструктуру предприятия Владеть Навыками применения методов анализа бизнес- процессов, проектирования и применения современных прикладных пакетов для обработки и хранения информации	
ОПК-3.2. Выбирает основные механизмы и средства защиты информации	

Знать Современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности Уметь Выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для рационального решения задач предприятия Владеть Навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
ОПК-5: Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности;
ОПК-5.2. Предлагает новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности
Знать Принцип действия машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов Уметь Разрабатывать инженерные идеи в области применения машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов Владеть Методами разработки и исследования математических моделей с применением современных САПР
ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-6.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий
Знать Основные современные информационные технологии, принципы взаимодействия со службами информационных технологий Уметь Применять методы и программные средства обработки деловой информации во взаимодействии со службами информационных технологий Владеть Навыками эффективного использования корпоративных информационных систем при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
Знать Основные современные информационные технологии, принципы взаимодействия со службами информационных технологий. Структуру потоков информации предприятия Уметь Применять программные средства обработки деловой информации, информации технологического обеспечения производства во взаимодействии со службами информационных технологий Владеть Навыками эффективного использования корпоративных информационных систем, CAD/CAM/CAE, CAPP систем
ОПК-9: Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;
ОПК-9.2. Подготавливает технические задания на разработку технических и рабочих проектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций

Знать

- принцип действия и рабочие циклы машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики;
- методику расчета различных типов машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики;
- этапы разработки, проектирования и модернизации, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в зависимости от его технологического назначения;
- содержание и виды конструкторско-технологической документации

Уметь

- использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности на этапах разработки, проектирования и модернизации, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в зависимости от его технологического назначения

Владеть

- навыками решения конкретных задач, связанных с обеспечением высокой надежности и работоспособности различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в зависимости от его технологического назначения

ПК-4: Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности**ПК-4.1. Анализ с применением CAD-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности****Знать**

Современные CAD-системы, их функциональные возможности для анализа технологичности конструкции 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности

Уметь

Использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор технологического процесса

Владеть

Навыками работы в CAD/CAE/CAM системах

ПК-4.2. Разработка с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности**Знать**

Современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности

Уметь

Разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции

Владеть

Способами повышения технологичности машиностроительных изделий высокой сложности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы трехмерного моделирования, программные средства компьютерной графики.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять интерактивные графические системы для создания и редактирования трехмерных моделей и выполнения в автоматическом режиме по ним чертежей.
3.3	Владеть:
3.3.1	- современными программными средствами создания трехмерных моделей машин и механизмов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Теоретическая часть					
1.1	3D моделирование /Тема/	4	0			

1.2	Основные принципы и понятия 3D моделирования в T-Flex CAD. Создание рабочих плоскостей и поверхностей. Построение 3D узлов и локальных систем координат. Создание 3D профилей и 3D путей. Создание операции «Выталкивание». Создание операции «Вращение». Создание операций «Булева» и «Сглаживание ребер». /Лек/	4	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.3	Создание операций «Резьба» и «Отверстия». Создание 3D массивов. Создание операций «Копия» и «Симметрия». Создание сборочных 3D моделей. Сопряжения и степени свободы. Редактирование 3D моделей. /Ср/	4	55,3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	

1.4	Основные принципы и понятия 3D моделирования в T-Flex CAD. Создание рабочих плоскостей и поверхностей. Построение 3D узлов и локальных систем координат. Создание 3D профилей и 3D путей. /Пр/	4	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.5	Создание операции «Вытапливание». Создание операции «Вращение». Создание операций «Булева» и «Сглаживание ребер». Создание операций «Резьба» и «Отверстия». Создание 3D массивов. Создание операций «Копия» и «Симметрия». Создание сборочных 3D моделей. Сопряжения и степени свободы. Редактирование 3D моделей. /Лаб/	4	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.6	Создание 2D проекций по 3D модели /Тема/	4	0			

1.7	Создание стандартных 2D видов по 3D модели. Создание 2D разрезов и сечений по 3D модели. Создание 2D дополнительных видов по стрелке по 3D модели. Создание 2D местных разрезов по 3D модели. /Лек/	4	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.8	Создание 2D изометрии и произвольных видов по 3D модели. Создание разрывов на 2D проекции. Выбор 3D элементов для 2D проецирования. /Ср/	4	50	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	

1.9	Создание стандартных 2D видов по 3D модели. Создание 2D разрезов и сечений по 3D модели. Создание 2D дополнительных видов по стрелке по 3D модели. Создание 2D местных разрезов по 3D модели. /Пр/	4	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.10	Создание 2D изометрии и произвольных видов по 3D модели. Создание разрывов на 2D проекции. Выбор 3D элементов для 2D проецирования. /Лаб/	4	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.11	Основы работы в системах конечно-элементного анализа /Тема/	4	0			

1.12	Основные принципы и понятия систем конечно-элементного анализа. Построение конечно-элементной сетки. Наложение граничных условий. /Лек/	4	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.13	Процессоры линейной статки. Анализ результатов расчёта. /Ср/	4	50	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	

1.14	Основные принципы и понятия систем конечно-элементного анализа. Построение конечно-элементной сетки. /Пр/	4	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.15	Наложение граничных условий. Процессоры линейной статки. Анализ результатов расчёта. /Лаб/	4	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.16	Основы работы в системах динамического анализа /Тема/	4	0			

1.17	Основные принципы и понятия динамического анализа. Методы расчета динамического анализа. Результаты динамического анализа. /Лек/	4	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.18	Шарниры и их свойства. Датчики и их свойства. /Ср/	4	50	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	4	0			

2.2	Подготовка к экзамену /КПКР/	4	11,7	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.3	Сдача экзамена /ИКР/	4	0,65	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

2.4	Консультация перед экзаменом /Кнс/	4	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	8,35	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В ОПК-9.2-3 ОПК-9.2-У ОПК-9.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Компьютерное 3-D моделирование и инженерный анализ»»).

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	Мясоедова Т. М., Рогоза Ю. А.	3D-моделирование в САПР AutoCAD : учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017, 112 с.	978-5-8149-2498-8, http://www.iprbookshop.ru/78422.html
Л1.2	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
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Косырева О. Н., Грезина А. В.	Геометрическое моделирование 2D- и 3D- объектов средствами САПР AutoCAD. Часть 1 : Учебно-методическое пособие	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015, 81 с.	, https://e.lanbook.com/book/152817
Л2.2	Косырева О. Н., Грезина А. В.	Геометрическое моделирование 2D- и 3D- объектов средствами САПР AutoCAD. Часть 2 : Учебно-методическое пособие	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015, 76 с.	, https://e.lanbook.com/book/152818
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Романов И.Н., Ленков М.В.	Моделирование электропривода постоянного тока в пакете Scilab/Xcos: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2976
Л3.2	Романов И.Н.	Диагностика и надежность автоматизированных систем : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2021, 32с.	, 1
Л3.3	Романов И.Н.	Диагностика и надежность автоматизированных систем. Часть 2: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3220
Л3.4	Романов И.Н., Ленков М.В.	Моделирование электропривода переменного тока: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3286
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				

Э1	Автоматизированный программный комплекс «Т-Flex»
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля
Э3	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю
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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
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 CAD 3D	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии А00005055)
КОМПАС-3D LT12	Облегченная версия универсальной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Лицензия бесплатная для личного некоммерческого использования и учебных целей
T-FLEX CAD Учебная версия	Свободное ПО
KOMPAS-3D-LT-V11	Свободное ПО
КОМПАС-3D LT	Свободное ПО
SolidWorks	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	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.
2	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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Компьютерное 3-D моделирование и инженерный анализ»»).	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ**16.08.23** 12:49 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ**16.08.23** 12:50 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**17.08.23** 09:53 (MSK)

Простая подпись