

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

УТВЕРЖДАЮ

**Компьютерное 3-D моделирование и инженерный  
анализ**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Автоматизации информационных и технологических процессов</b>                      |
| Учебный план           | 15.04.04_26_00.plx<br>15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| Квалификация           | <b>магистр</b>                                                                       |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                                         |
| Общая трудоемкость     | <b>5 ЗЕТ</b>                                                                         |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>3 (2.1)</b> |       | 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<br>работа                                       | 0,35           | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>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., Грибов Николай 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 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от 27.05.2026 г. № 10

Срок действия программы: 20262028 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

---

---

**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 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_ 2030 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. |
| 1.2 |                                                                                                                                                                                                                                              |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.02                                                                                                            |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 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                                                                               |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 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 технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности**

**ПК-1.1. Проводит анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, с целью определения возможности их обеспечения в автоматизированном производстве**

**Знать**

принципы выполнения проектных работ в CAD-, CAPP-системах

**Уметь**

использовать возможности CAD-, CAPP-систем для выполнения анализа конструкции машиностроительного изделия, технологичности его производства

**Владеть**

системами CAD- и CAPP для выполнения проектных технологических работ

**ПК-1.2. Осуществляет выбор технологических операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности**

**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 технологическую документацию на технологические процессы автоматизированного 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 высокой сложности в условиях автоматизированного производства**

**ПК-2.1. Проводит анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства**

|                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>принципы разработки и моделирования деталей и сборочных узлов на базе их 3D-моделей в CAD-системах          |
| <b>Уметь</b><br>выполнять разработку 3D-моделей сложных машиностроительных деталей с целью моделирования их технологичности |
| <b>Владеть</b><br>функциональными возможностями систем CAD для решения задачи анализа технологичности детали                |

**ПК-2.2. Разрабатывает предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности**

|                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>Способы разработки параметрических 3D-моделей машиностроительных деталей и сборочных моделей изделий в целом, обеспечивающих возможность параметрического внесения изменений в конструкцию |
| <b>Уметь</b><br>выполнять разработку параметрических 3D-моделей сложных машиностроительных деталей и узлов, обеспечивающих процесс параметрического внесения изменений в конструкцию                       |
| <b>Владеть</b><br>способами эффективного построения сложных параметрических 3D-моделей машиностроительных деталей                                                                                          |

**ПК-4: Осуществляет сопровождение жизненного цикла и реновацию продукции машиностроения**

**ПК-4.2. Осуществляет управление жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации**

|                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>принципы ведения конструкторско-технологической документации на базе CAD-, CAPP-, CAM-, CAE- и PDM-систем                                 |
| <b>Уметь</b><br>выполнять ведение конструкторско-технологической документации машиностроительных изделий в CAD-CAM-CAPP-CAE-PDM системах                  |
| <b>Владеть</b><br>функциональными возможностями CAD-, CAPP-, CAM-, CAE- и PDM-систем при разработке и ведении конструкторско-технологической документации |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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                                   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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                                 |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Системы компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа – инструменты комплексной автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства</b> |                |       |             |            |                |
| 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-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1Л2.2<br>Э1             | Выборочный опрос                 |
| 1.3 | Обзор систем систем компьютерного 3D-моделирования и инженерного анализа /Ср/                                                                                                                                                  | 3 | 9 | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В                                                                                                                                                 | Л1.1Л2.2<br>Э1             | Устный опрос                     |
|     | <b>Раздел 2. CAD системы</b>                                                                                                                                                                                                   |   |   |                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                  |
| 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-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.2Л2.3<br>Э3             | Выборочный опрос                 |
| 2.3 | Разработка 3D-моделей с применением различных операций, копированием /Пр/                                                                                                                                                      | 3 | 6 | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.1<br>Э2 | Выполнение практического задания |

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



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

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

|     |                                                                                                                                                                   |   |    |                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 4.5 | САРР-системы. Способы автоматизации описания технологического процесса /Ср/                                                                                       | 3 | 15 | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л2.1 Л2.4<br>Э6    | Устный опрос                     |
|     | <b>Раздел 5. CAE системы</b>                                                                                                                                      |   |    |                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                  |
| 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-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.5Л2.6<br>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-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.5Л2.6Л3.1<br>Э2 | Выполнение практического задания |

|                              |                                                                                               |   |    |                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                                                           |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 5.4                          | Исследование поведения 3D-модели детали при различных внешних воздействиях методом МКЭ. /Лаб/ | 3 | 2  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.5Л2.6Л3.1<br>Э2 | Отчет по лабораторной работе<br>Методические указания - в приложении к РП |
| 5.5                          | CAE-системы. Изучение основ метода МКЭ /Ср/                                                   | 3 | 15 | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.5Л2.6<br>Э2     | Устный опрос                                                              |
| <b>Раздел 6. PDM системы</b> |                                                                                               |   |    |                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                                                           |
| 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-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1Л2.5<br>Э8     | Выборочный опрос                                                          |

|     |                                                                                                                                                |   |    |                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 6.3 | Ввод данных о производстве в систему PDM для автоматизации проектирования технологических процессов /Пр/                                       | 3 | 2  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1Л2.5Л3.1<br>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-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1Л2.5<br>Э9     | Устный опрос                     |
|     | <b>Раздел 7. Экзамен</b>                                                                                                                       |   |    |                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                  |
| 7.1 | Подготовка и сдача экзамена /Тема/                                                                                                             | 3 | 0  |                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                  |
| 7.2 | Консультирование перед экзаменом /Кнс/                                                                                                         | 3 | 2  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-З<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В |                    |                                  |

|     |                                                 |   |       |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|-----|-------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 7.3 | Сдача экзамена /ИКР/                            | 3 | 0,35  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В |  |  |
| 7.4 | Самостоятельная подготовка к экзамену /Экзамен/ | 3 | 53,65 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>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                                                                                 |
|------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1 | Сускин В. В.,<br>Шевченко В. Ф.,<br>Коваленко В. В.,<br>Кулавина Н. Ю. | Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM                           | Москва:<br>ИНТУИТ,<br>2016, 435 с.     | ,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/100394">https://e.lanbook.com/book/100394</a>                  |
| ЛП.2 | Норенков И.П.                                                          | Основы автоматизированного проектирования : Учебник для вузов | М.:МГТУ,<br>2000, 360с.                | 5-7038-1512-6, 1                                                                                        |
| ЛП.3 | Звонцов И. Ф.,<br>Иванов К. М.,<br>Серебrenицкий П. П.                 | Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ        | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2021, 588 с. | 978-5-8114-2123-7,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/169186">https://e.lanbook.com/book/169186</a> |

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

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

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | В.В. Муленко<br>Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении                                                                                                                                                                                                       |
| Э2 | Учебное пособие для изучения продуктов T-FLEX PLM                                                                                                                                                                                                                                           |
| Э3 | EFT-Soft.ru                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Э4 | Андрей Ловыгин. Будущее CAM-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<br>CAE - Computer-Aided Engineering                                                                                                                                                                                                                             |
| Э8 | PDM-системы: обзор, примеры, сравнение. Внедрение PDM-систем - Читайте подробнее на FB.ru:<br><a href="https://fb.ru/article/339057/pdm-sistemyi-obzor-primeryi-sravnenie-vnedrenie-pdm-sistem">https://fb.ru/article/339057/pdm-sistemyi-obzor-primeryi-sravnenie-vnedrenie-pdm-sistem</a> |
| 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<br>ЗАВЕДУЮЩИМ<br>КАФЕДРЫ                | <b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Ленков Михаил Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП | <b>04.06.26</b> 09:30 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО<br>ЗАВЕДУЮЩИМ<br>ВЫПУСКАЮЩЕЙ<br>КАФЕДРЫ | <b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Ленков Михаил Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП | <b>04.06.26</b> 09:30 (MSK) | Простая подпись |