

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  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Моделирование робототехнических комплексов**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительная и биомедицинская техника**

Учебный план 15.03.06\_22\_00.plx  
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр<br>на курсе>) | 4 (2.2) |       | Итого |       |
|--|---------|-------|-------|-------|
|  | уП      | рП    | уП    | рП    |
| Неделя                                     | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                | уП      | рП    | уП    | рП    |
| Лекции                                     | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                               | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иная контактная<br>работа                  | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                 | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Контактная работа                          | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Сам. работа                                | 31      | 31    | 31    | 31    |
| Часы на контроль                           | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                      | 72      | 72    | 72    | 72    |

г. Рязань

Программу составил(и):

*ст. преп., Захарова Елена Сергеевна*

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование робототехнических комплексов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана:

15.03.06 Мехатроника и робототехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информационно-измерительная и биомедицинская техника**

Протокол от 09.06.2022 г. № 6

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Информационно-измерительная и биомедицинская техника**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Информационно-измерительная и биомедицинская техника**

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  
**Информационно-измерительная и биомедицинская техника**

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

**Информационно-измерительная и биомедицинская техника**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является формирование у бакалавров перечисленных ниже компетенций и систематических знаний в области автоматизации проектирования и конструирования мехатронных систем с применением современных САПР. |
|-----|--|

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

|                   |   |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.05  |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1             | Алгоритмическое обеспечение мехатроники   |
| 2.1.2             | Введение в байесовский вывод  |
| 2.1.3             | Научно-исследовательскую работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)                         |
| 2.1.4             | Порограммирование мехатронных систем  |
| 2.1.5             | Учебная практика  |
| 2.1.6             | Ознакомительная практика  |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1             | Микроконтроллеры мехатронных устройств  |
| 2.2.2             | Прикладная механика   |
| 2.2.3             | Теоретическая механика  |
| 2.2.4             | Теория вероятностей и математическая статистика   |
| 2.2.5             | Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств                                      |
| 2.2.6             | Бортовые информационно-измерительные системы  |
| 2.2.7             | Встраиваемые системы мехатроники  |
| 2.2.8             | Информационно-вычислительные комплексы в мехатронике  |
| 2.2.9             | Производственная практика   |
| 2.2.10            | Телеметрия  |
| 2.2.11            | Телеуправление  |
| 2.2.12            | Техническое зрение  |
| 2.2.13            | Технологическая (проектно-технологическая) практика   |
| 2.2.14            | Методы оптимизации в машинном обучении  |
| 2.2.15            | Научно-исследовательская работа   |
| 2.2.16            | Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем  |
| 2.2.17            | Проектирование цифровых систем управления   |
| 2.2.18            | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                  |
| 2.2.19            | Методы локализации, позиционирования и навигации  |
| 2.2.20            | Методы машинного обучения   |
| 2.2.21            | Методы оптимизации  |
| 2.2.22            | Мобильные роботы  |
| 2.2.23            | Преддипломная практика  |
| 2.2.24            | Энергообеспечение мобильных роботов   |
| 2.2.25            | Энергоустановки   |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-2: способен разрабатывать рабочую проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной, в соответствии с нормативными требованиями**

**ПК-2.4. выбирает оптимальные алгоритмы управления системой изделий мехатроники и робототехники**

|  |
|--|
| <p><b>Знать</b><br/>основные методы экспериментального макетирования управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем;</p> <p><b>Уметь</b><br/>анализировать, систематизировать и обобщать результаты научных исследований, обосновывать выводы, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем мехатроники.</p> <p><b>Владеть</b><br/>современными информационными технологиями в своей профессиональной деятельности.</p>  |
| <p><b>ПК-2.6. сравнивает изделия мехатроники и робототехники с аналогами по технико-экономическим характеристикам, способен технико-экономическое обосновывать принятое решение с расчетами себестоимости изделия мехатроники и робототехники и стоимости его эксплуатации</b></p>   |
| <p><b>Знать</b><br/>методы твердотельного, каркасного и поверхностного трехмерного моделирования для создания моделей мехатронных и робототехнических систем правила выполнения чертежных и конструкторских работ с использованием современных программных средств;</p> <p><b>Уметь</b><br/>конструировать электронные модели различных геометрических пространственных объектов, производить расчеты при проектировании робототехнических подсистем в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>Владеть</b><br/>методами твердотельного моделирования и способами автоматизированного создания чертежей с использованием программных пакетов подготовки конструкторско-технологической документации.</p> |
| <p><b>ПК-3: способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники и мехатроники, в том числе детской и образовательной робототехники</b></p>  |
| <p><b>ПК-3.1. формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники</b></p>  |
| <p><b>Знать</b><br/>о возможностях современных CAD, CAM, CAE-систем применительно к задачам разработки технологической документации на узлы мехатроники и роботехники,</p> <p><b>Уметь</b><br/>оформлять электронную документацию подготавливать трехмерную модель для последующей разработки технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p><b>Владеть</b><br/>CAD и ECAD системами для разработки проектно-конструкторской документации на механические, электрические и электронные узлы.</p>  |
| <p><b>ПК-4: готов проводить испытание опытных образцов изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной</b></p>  |
| <p><b>ПК-4.1. проводит испытания опытных образцов изделий мехатроники и робототехники</b></p>  |
| <p><b>Знать</b><br/>основные методы экспериментального макетирования управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем;</p> <p><b>Уметь</b><br/>моделировать и рассчитывать элементы и узлы мехатронных и робототехнических систем с учетом заданных требований в CAE системах.</p> <p><b>Владеть</b><br/>методами твердотельного моделирования и способами автоматизированного создания чертежей с использованием программных пакетов подготовки конструкторско-технологической документации.</p>   |
| <p><b>ПК-4.2. разрабатывает документацию по результатам испытаний опытных образцов изделий мехатроники и робототехники</b></p>   |
| <p><b>Знать</b><br/>методы твердотельного, каркасного и поверхностного трехмерного моделирования для создания моделей мехатронных и робототехнических систем правила выполнения чертежных и конструкторских работ с использованием современных программных средств;</p> <p><b>Уметь</b><br/>анализировать, систематизировать и обобщать результаты научных исследований, обосновывать выводы, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем мехатроники.</p> <p><b>Владеть</b><br/>современными информационными технологиями в своей профессиональной деятельности.</p>  |
| <p><b>ПК-4.3. вносит корректировки в конструкторскую документацию изделий мехатроники и робототехники по результатам испытаний</b></p>   |

|   |
|---|
| <p><b>Знать</b><br/>о возможностях современных CAD, CAM, CAE-систем применительно к задачам разработки технологической документации на узлы мехатроники и роботехники,</p> <p><b>Уметь</b><br/>конструировать электронные модели различных геометрических пространственных объектов, производить расчеты при проектировании робототехнических подсистем в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>Владеть</b><br/>методами твердотельного моделирования и способами автоматизированного создания чертежей с использованием программных пакетов подготовки конструкторско-технологической документации.</p> |
|---|

**ПК-5: способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, результаты исследований**

**ПК-5.1. собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта в робототехнике и мехатронике**

|   |
|---|
| <p><b>Знать</b><br/>основные методы экспериментального макетирования управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем;</p> <p><b>Уметь</b><br/>оформлять электронную документацию подготавливать трехмерную модель для последующей разработки технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p><b>Владеть</b><br/>CAD и ECAD системами для разработки проектно-конструкторской документации на механические, электрические и электронных узлов.</p> |
|---|

**ПК-5.2. собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в робототехнике и мехатронике**

|  |
|--|
| <p><b>Знать</b><br/>методы твердотельного, каркасного и поверхностного трехмерного моделирования для создания моделей мехатронных и робототехнических систем правила выполнения чертежных и конструкторских работ с использованием современных программных средств;</p> <p><b>Уметь</b><br/>моделировать и рассчитывать элементы и узлы мехатронных и робототехнических систем с учетом заданных требований в САЕ системах.</p> <p><b>Владеть</b><br/>методами твердотельного моделирования и способами автоматизированного создания чертежей с использованием программных пакетов подготовки конструкторско-технологической документации.</p> |
|--|

**ПК-5.3. внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями**

|  |
|--|
| <p><b>Знать</b><br/>о возможностях современных CAD, CAM, CAE-систем применительно к задачам разработки технологической документации на узлы мехатроники и роботехники,</p> <p><b>Уметь</b><br/>анализировать, систематизировать и обобщать результаты научных исследований, обосновывать выводы, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем мехатроники.</p> <p><b>Владеть</b><br/>современными информационными технологиями в своей профессиональной деятельности.</p> |
|--|

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

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | основные методы экспериментального макетирования управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем;   |
| 3.1.2      | методы твердотельного, каркасного и поверхностного трехмерного моделирования для создания моделей мехатронных и робототехнических систем правила выполнения чертежных и конструкторских работ с использованием современных программных средств; |
| 3.1.3      | о возможностях современных CAD, CAM, CAE-систем применительно к задачам разработки технологической документации на узлы мехатроники и роботехники,  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | анализировать, систематизировать и обобщать результаты научных исследований, обосновывать выводы, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем мехатроники.  |
| 3.2.2      | моделировать и рассчитывать элементы и узлы мехатронных и робототехнических систем с учетом заданных требований в САЕ системах.   |
| 3.2.3      | конструировать электронные модели различных геометрических пространственных объектов, производить расчеты при проектировании робототехнических подсистем в соответствии с техническим заданием;   |
| 3.2.4      | оформлять электронную документацию подготавливать трехмерную модель для последующей разработки технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД;   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |

|       |  |
|-------|--|
| 3.3.1 | современными информационными технологиями в своей профессиональной деятельности.   |
| 3.3.2 | эффективным приемам работы с современным программными комплексами- CAD, CAE.   |
| 3.3.3 | методами твердотельного моделирования и способами автоматизированного создания чертежей с использованием программных пакетов подготовки конструкторско-технологической документации. |
| 3.3.4 | CAD и ECAD системами для разработки проектно-конструкторской документации на механические, электрические и электронных узлов.  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции  | Литература                                  | Форма контроля |
|-------------|---|----------------|-------|--|---|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Изучение аспектов моделирования мехатронных устройств</b>  |                |       |  |   |                |
| 1.1         | Общие понятия о проектировании мехатронных систем /Тема/  | 4              | 0     |  |   |                |
| 1.2         | Общее понятие о проектировании. Стадии проектирования. Основные принципы проектирования. Степень автоматизации проектирования. Общие требования к выполнению электронных моделей изделий. Состав электронной модели изделия. Отличие понятия САПР в международном и российском контексте. /Лек/ | 4              | 2     | ПК-2.4-З<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-З<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-З<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-З<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-З<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-З<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт          |

|     |   |   |   |  |   |       |
|-----|---|---|---|--|---|-------|
| 1.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/  | 4 | 3 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.4 | САПР /Тема/   | 4 | 0 |  |   |       |
| 1.5 | Основные понятия и определения. Структура САПР. Классификация САПР. Предпосылки САПР. История развития САПР в машиностроении. История развития САПР в электронике и вычислительной технике. Термины автоматизированного проектирования. Обзор существующих систем проектирования. Структура САПР. Виды обеспечения САПР. Классификацию САПР по признакам. Деление САД/САМ/САЕ систем на системы верхнего, среднего и нижнего уровней. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |



|     |   |   |   |  |   |       |
|-----|---|---|---|--|---|-------|
| 1.6 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/  | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.7 | Жизненный цикл изделия. Основные типы автоматизированных систем используемых по этапам жизненного цикла изделия /Тема/  | 4 | 0 |  |   |       |
| 1.8 | Жизненный цикл изделий. Основные типы автоматизированных систем с их привязкой к тем или иным этапам жизненного цикла изделий. Типовая структура промышленного предприятия. Общая структура управления. Состав САМ системы. Информационная поддержка этапа производства. Современные передовые технологии. Методы и последовательность действий при разработке УП. Обзор универсальных форматов передачи САД геометрии. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |   |   |   |  |   |       |
|------|---|---|---|--|---|-------|
| 1.9  | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/  | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.10 | Методы трехмерного моделирования /Тема/   | 4 | 0 |  |   |       |
| 1.11 | Основные инструменты и команды в САД системах. Геометрическая модель. Методы трехмерного моделирования: каркасное (проволочное) моделирование, поверхностное (полигональное) моделирование. твердотельное (сплошное, объемное) моделирование. Методы создания трехмерных твердотельных моделей. Гибридное моделирование. Понимание концепций твердотельного моделирования. Способы построения геометрических моделей. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |  |   |   |  |   |       |
|------|--|---|---|--|---|-------|
| 1.12 | Базовые принципы создания эскизов деталей в среде SolidWorks. Основные инструменты и команды для создания твердотельных моделей деталей. /Пр/          | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.13 | Этапы твердотельного моделирования детали в среде SolidWorks. Расширенные и логические операции для создания трехмерных моделей в CAD SolidWorks. /Пр/ | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |  |   |   |  |   |       |
|------|--|---|---|--|---|-------|
| 1.14 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/   | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.15 | Принцип работы в CAD со сборками /Тема/  | 4 | 0 |  |   |       |
| 1.16 | Моделирование трехмерных сборок мехатронных систем. Сборка в CAD. Способы проектирования сборок. Свойства сборок. Создание и ведение сверхбольших трехмерных сборок. Классификация трехмерных сборок по количеству компонентов. Структурирование сверхбольших трехмерных сборок. Программные решения в CAD и PDM-системах для работы с СТС. Основные принципы создания чертежей в CAD среде. Обозначение шероховатости, отклонений форм и поверхностей и неразъемных соединений средствами CAD среды. Оформление сборочных, групповых чертежей и спецификаций в CAD среде. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |   |   |   |  |   |       |
|------|---|---|---|--|---|-------|
| 1.17 | Создание 3D сборок мехатронных устройств в CAD SolidWorks. Работа с компонентами библиотеки Toolbox. /Пр/ | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.18 | Создание 3D сборок. Виды сопряжений деталей. Основные принципы создания чертежей в среде SolidWorks. /Пр/ | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |   |   |   |  |   |       |
|------|---|---|---|--|---|-------|
| 1.19 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/  | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.20 | Создание математических моделей мехатронных систем /Тема/   | 4 | 0 |  |   |       |
| 1.21 | Инженерный расчет и основы численных методов. Виды моделей в САПР. Математические модели. Информационные модели. Классификация и возможности САЕ. Основные направления в развития САЕ. Отрасли применения САЕ систем. Классификация методов инженерного анализа. Метод конечных элементов. Совершенствование методов построения расчетных сеток. Виды МКЭ. Виды и формы конечных элементов. Ошибки методов инженерного анализа. Инженерный анализ, теплового поля и напряженно-деформированного состояния деталей и конструкций при различных видах внешних нагрузок. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |  |   |   |  |   |       |
|------|--|---|---|--|---|-------|
| 1.22 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/   | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.23 | Моделирование мехатронных систем в САЕ /Тема/  | 4 | 0 |  |   |       |
| 1.24 | Принцип работы и основные программные пакеты инженерного анализа. Основные программные пакеты инженерного анализа. Алгоритм работы с САЕ системами. Виды оптимизации. Метод структурной оптимизации. Параметрическая оптимизация. Статический и динамический анализ в САЕ. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |  |   |   |  |   |       |
|------|--|---|---|--|---|-------|
| 1.25 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/   | 4 | 4 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.26 | Автоматизация проектирования печатных плат. Система сквозного проектирования печатных плат (ЕСАD). /Тема/  | 4 | 0 |  |   |       |
| 1.27 | Общие сведения. Структура и основные модули. Разработка схем в системе автоматизации проектирования печатных плат. Маршрут размещения электронного компонента на печатной плате и трассировка. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |



|   |  |   |      |  |   |       |
|---|--|---|------|--|---|-------|
| 1.28                                      | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/ | 4 | 4    | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| <b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b> |  |   |      |  |   |       |
| 2.1                                       | Подготовка и сдача зачёта /Тема/                                       | 4 | 0    |  |   |       |
| 2.2                                       | Подготовка к зачёту /Зачёт/  | 4 | 8,75 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В | Л1.1Л2.1Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |       |

|     |                    |   |      |  |  |  |
|-----|--------------------|---|------|--|--|--|
| 2.3 | Сдача зачёта /ИКР/ | 4 | 0,25 | ПК-2.4-3<br>ПК-2.4-У<br>ПК-2.4-В<br>ПК-2.6-3<br>ПК-2.6-У<br>ПК-2.6-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В<br>ПК-4.3-3<br>ПК-4.3-У<br>ПК-4.3-В<br>ПК-5.1-3<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-3<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В<br>ПК-5.3-3<br>ПК-5.3-У<br>ПК-5.3-В |  |  |
|-----|--------------------|---|------|--|--|--|

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины  
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование робототехнических комплексов»)

#### 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 | Грачев Е.Ю.,<br>Климаков В.В | Инженерная и компьютерная графика : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016, | , <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/890">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/890</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители                                    | Заглавие  | Издательство, год                               | Количество/название ЭБС   |
|------|--|---|---|---|
| Л2.1 | Яблочников Е. И.,<br>Фомина Ю. Н.,<br>Саломатина А. А. | Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия : учебное пособие | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010, 188 с. | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/67218.html">http://www.iprbookshop.ru/67218.html</a> |

##### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год              | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| Л3.1 | Кофанов Ю.Н.        | Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств : Учеб. для вузов | М.: Радио и связь, 1991, 360с. | 5-256-00862-5, 1        |

| №    | Авторы, составители | Заглавие                              | Издательство, год       | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Л3.2 | Ли К.               | Основы САПР.CAD/CAM/CAE : Пер.с англ. | СПб.:Питер, 2004, 559с. | 5-94723-770-9, 1        |

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

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| Э1 | Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <a href="http://cdo.rsreu.ru/">http://cdo.rsreu.ru/</a>   |  |  |  |
| Э2 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |  |  |  |
| Э3 | Интернет Университет Информационных Технологий: <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>  |  |  |  |
| Э4 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <a href="https://iprbookshop.ru/">https://iprbookshop.ru/</a>              |  |  |  |
| Э5 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <a href="https://www.e.lanbook.com">https://www.e.lanbook.com</a> |  |  |  |
| Э6 | Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>  |  |  |  |

### 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              |
|-----------------------------|-----------------------|
| Kaspersky Endpoint Security | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader        | Свободное ПО          |
| LibreOffice                 | Свободное ПО          |
| OpenOffice                  | 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.) |
|---------|--|

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |   |
|---|---|
| 1 | 325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран, доска для информации эмалевая многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 2 | 323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ        |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

|   |
|---|
| Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Моделирование робототехнических комплексов») |
|---|

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович  
28.10.2022 15:20 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович  
28.10.2022 15:21 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе  
03.11.2022 14:14 (MSK), Простая подпись