

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\_21\_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 |       |
|-------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| 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: 2022-2025 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 работу (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 робототехники,</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 системправила 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 системправила 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 | Л1.1Л2.1Л3.1 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-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 | Л1.1Л2.1Л3.<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-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 | Л1.1Л2.1Л3.<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-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 |
| 1.7 | 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-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 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|
| 1.9  | 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 CAD 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 | Л1.1Л2.1Л3.<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 | Л1.1Л2.1Л3.<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-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 |
| 1.20 | Создание математических моделей мехатронных систем /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 0 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |       |
| 1.21 | Инженерный расчет и основы численных методов. Виды моделей в САПР.<br>Математические модели. Информационные модели. Классификация и возможности САЕ.<br>Основные направления в развития САЕ.<br>Отрасли применения САЕ систем.<br>Классификация методов инженерного анализа.<br>Метод конечных элементов.<br>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-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 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|
| 1.22 | 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 | Л1.1Л2.1Л3.<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 | Л1.1Л2.1Л3.<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.Л2.Л3.<br>1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.26 | Автоматизация проектирования печатных плат. Система сквозного проектирования печатных плат (ECAD). /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.Л2.Л3.<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<br>РГРТУ, 2016, | ,<br><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:<br>Университет<br>ИТМО, 2010,<br>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 15:19 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович  
28.10.2022 15:19 (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