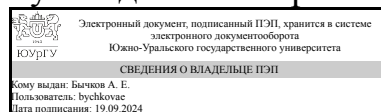


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Механические передачи промышленных роботов  
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

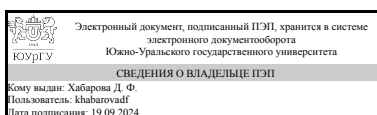
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

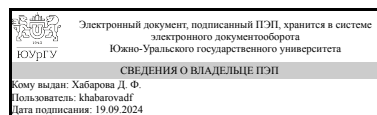
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Д. Ф. Хабарова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Механические передачи промышленных роботов» - изучить назначение, устройство, принцип действия, основы расчета и конструирования деталей и узлов промышленных роботов для подготовки к практической инженерной деятельности. Задачи дисциплины «Механические передачи промышленных роботов» - приобрести практические навыки проектирования, изучить методы, нормы и правила проектирования, обеспечивающие получение надежных, долговечных и экономичных механических передач промышленных роботов.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Механические передачи промышленных роботов» относится к дисциплинам (модулям) базовой части программы бакалавриата или специалитета. В ходе прохождения дисциплины изучаются устройство, назначение, принцип действия, основы расчета и конструирования деталей и узлов промышленных роботов (механические передачи, соединения, подшипниковые узлы и т. д.). Дисциплина «Механические передачи промышленных роботов» завершает общетехническую подготовку студента и служит базой для изучения специальных дисциплин.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил     | Знает: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин.<br>Умеет: Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций методами прикладной механики, конструировать элементы машин и узлов с учетом обеспечения прочности, выносливости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости.<br>Имеет практический опыт: Конструирования типовых узлов машин с помощью компьютерной графики, навыками расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, навыками применения математического моделирования механических систем, навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости. |
| ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | Знает: Основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, долговечность машин и конструкций с помощью применения алгоритмов и современных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | цифровые программных методов расчетов. Умеет: Проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, а также с помощью программных систем компьютерного инжиниринга. Имеет практический опыт: Проектирования элементов и устройств с использованием методов расчета деталей машин и применением современных систем компьютерного проектирования (CAD-систем). |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                 | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.38 Практикум по виду профессиональной деятельности (Основы гидравлики),<br>1.О.17 Компьютерная графика,<br>1.О.16 Инженерная графика,<br>1.О.12 Физика,<br>1.О.32 Теоретические основы электротехники,<br>1.О.15 Начертательная геометрия | 1.О.29 Основы обеспечения качества          |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина    | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.12 Физика | Знает: Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики., Методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных. Умеет: Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. , Работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных. Имеет практический опыт: Умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов при решении задач, анализа полученных результатов, как решения задач, так |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | эксперимента и измерений., Физического эксперимента, проведения расчетов при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.О.38 Практикум по виду профессиональной деятельности (Основы гидравлики) | Знает: Физические свойства жидкостей и газов (вязкость и упругость) и их влияние на гидравлические явления. Умеет: Выполнять экспериментальное исследование гидравлических устройств автоматики. Имеет практический опыт: Снятия основных характеристик гидравлических устройств автоматики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.О.17 Компьютерная графика                                                | Знает: Методы осуществления расчётов по типовым методикам, методы проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Знать требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации на чертежи деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Основные графические пакеты. Умеет: Осуществлять расчёты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий и объектов. Имеет практический опыт: Проведения расчётов по типовым методикам, проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и в соответствии с ЕСКД на основе знания графических пакетов и умения применять новые компьютерные технологии "3D-модель - 2D-чертёж. |
| 1.О.32 Теоретические основы электротехники                                 | Знает: Методы экспериментального анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах. Умеет: Формулировать задачи по экспериментальному исследованию электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта и исследования, оформлять результаты, применять компьютерную технику для выполнения исследования электрических цепей. Имеет практический опыт: Лабораторных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | исследований, работы с основными электроизмерительными приборами, работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.О.16 Инженерная графика       | Знает: Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже. Умеет: Анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов. Имеет практический опыт: Выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой. |
| 1.О.15 Начертательная геометрия | Знает: Методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Имеет практический опыт: Решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием.         |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                              | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                                                                 |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                                                                 |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                                                                                   | 180         | 180                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                                                                                      | 80          | 80                                 |
| Лекции (Л)                                                                                                                                      | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                                                                      | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                        | 16          | 16                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                                                                             | 86,5        | 86,5                               |
| Проработка лекций. Разработка сборочного чертежа привода промышленного робота.                                                                  | 19,5        | 19,5                               |
| Проработка лекций. Проектирование закрытой зубчатой передачи.                                                                                   | 37          | 37                                 |
| Проработка лекций. Проектирование исполнительного механизма привода. Кинематический и силовой расчет привода. Подбор стандартного оборудования. | 30          | 30                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                                                                         | 13,5        | 13,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                                                                        | -           | экзамен, КП                        |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                             | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                              | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основы расчета и проектирования деталей промышленных роботов | 12                                        | 4  | 8  | 0  |
| 2         | Механические передачи промышленных роботов                   | 18                                        | 10 | 8  | 0  |
| 3         | Детали и узлы механических передач                           | 22                                        | 8  | 8  | 6  |
| 4         | Соединения                                                   | 16                                        | 8  | 8  | 0  |
| 5         | Основы проектирования промышленных роботов                   | 12                                        | 2  | 0  | 10 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Основы расчета деталей промышленных роботов             | 2            |
| 2        | 1         | Основы проектирования деталей промышленных роботов      | 2            |
| 3        | 2         | Механические передачи. Цилиндрические зубчатые передачи | 2            |
| 4        | 2         | Косозубые зубчатые передачи                             | 2            |
| 5        | 2         | Конические зубчатые передачи                            | 2            |
| 6        | 2         | Планетарные и волновые передачи                         | 2            |
| 7        | 2         | Червячные передачи. Ременные и цепные передачи.         | 2            |
| 8        | 3         | Валы и оси. Опоры валов                                 | 2            |
| 9        | 3         | Подшипники качения и скольжения                         | 2            |
| 10       | 3         | Муфты механических передач                              | 2            |
| 11       | 3         | Пружины и рессоры                                       | 2            |
| 12       | 4         | Шпоночные и шлицевые соединения                         | 2            |

|    |   |                                            |   |
|----|---|--------------------------------------------|---|
| 13 | 4 | Резьбовые соединения                       | 2 |
| 14 | 4 | Крепежные изделия. Неразъемные соединения. | 2 |
| 15 | 4 | Сварные соединения                         | 2 |
| 16 | 5 | ЕСКД                                       | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Механический привод промышленного робота: Назначение, узлы, детали, основы расчета | 4            |
| 2         | 1         | Кинематический и силовой расчет привода промышленного робота                       | 4            |
| 3         | 2         | Расчет зубчатых передач. Материалы, допускаемые напряжения                         | 4            |
| 4         | 2         | Расчет на прочность зубчатых передач                                               | 4            |
| 5         | 3         | Определение реакций опор вала. Расчет вала на прочность                            | 4            |
| 6         | 3         | Расчет и выбор подшипника качения. Расчет и выбор муфт                             | 4            |
| 7         | 4         | Расчет шпоночных и шлицевых соединений                                             | 4            |
| 8         | 4         | Расчет болтовых и сварных соединений                                               | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Эскизная компоновка и конструирование вала                                   | 2            |
| 2         | 3         | Конструирование зубчатой передачи                                            | 2            |
| 3         | 3         | Проектирование механического узла промышленного робота                       | 2            |
| 4         | 5         | Компоновка рабочего органа промышленного робота                              | 2            |
| 5         | 5         | Подготовка конструкторской документации рабочего органа промышленного робота | 2            |
| 6         | 5         | Общая компоновка привода промышленного робота                                | 2            |
| 7         | 5         | Проектирование присоединительного кронштейна промышленного робота            | 2            |
| 8         | 5         | Подготовка конструкторской документации привода промышленного робота         | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                                                                  |                                                                            |         |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                                                                      | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Проработка лекций. Разработка сборочного чертежа привода промышленного робота.                                                                  | Основная литература [4]                                                    | 4       | 19,5         |
| Проработка лекций. Проектирование закрытой зубчатой передачи.                                                                                   | Основная литература [2], [3],<br>дополнительная литература [2]             | 4       | 37           |
| Проработка лекций. Проектирование исполнительного механизма привода. Кинематический и силовой расчет привода. Подбор стандартного оборудования. | Основная литература [4]                                                    | 4       | 30           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля        | Название контрольного мероприятия     | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учитывается в ПА |
|------|----------|---------------------|---------------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 4        | Лабораторная работа | Защита отчета по лабораторным работам | -   | 1          | К защите отчета по лабораторным работам допускаются студенты, которые выполнили все лабораторные работы, оформили в соответствии с требованиями отчет и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему каждой из 8 лабораторных работ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие -8.<br>За каждую из 8 лабораторных работ студент получает максимум 1 балл:<br>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе<br>0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе. | экзамен          |
| 2    | 4        | Текущий контроль    | Коллоквиум "Механические передачи"    | 0,1 | 5          | Коллоквиум состоит из 5 вопросов, на которые требуется дать письменный ответ. Каждому правильному ответу соответствует 1 балл, неправильному ответу - 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 5.<br>5 баллов - верные ответы на 5 вопросов;<br>4 балла - верные ответы на 4 вопроса;<br>3 балла - верные ответы на 3 вопроса;                                                                                                                                                                                                                                                                                         | экзамен          |

|   |   |                  |                                              |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|---|---|------------------|----------------------------------------------|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                              |     |   | 2 балла - верные ответы на 2 вопроса;<br>1 балл - верный ответ на 1 вопрос;<br>0 баллов - все 5 ответов на вопросы неверны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Коллоквиум "Валы и оси. Опоры валов"         | 0,1 | 5 | Коллоквиум состоит из 5 вопросов, на которые требуется дать письменный ответ. Каждому правильному ответу соответствует 1 балл, неправильному ответу - 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 5.<br>5 баллов - верные ответы на 5 вопросов;<br>4 балла - верные ответы на 4 вопроса;<br>3 балла - верные ответы на 3 вопроса;<br>2 балла - верные ответы на 2 вопроса;<br>1 балл - верный ответ на 1 вопрос;<br>0 баллов - все 5 ответов на вопросы неверны | экзамен |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Коллоквиум "Подшипники качения и скольжения" | 0,1 | 5 | Коллоквиум состоит из 5 вопросов, на которые требуется дать письменный ответ. Каждому правильному ответу соответствует 1 балл, неправильному ответу - 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 5.<br>5 баллов - верные ответы на 5 вопросов;<br>4 балла - верные ответы на 4 вопроса;<br>3 балла - верные ответы на 3 вопроса;<br>2 балла - верные ответы на 2 вопроса;<br>1 балл - верный ответ на 1 вопрос;<br>0 баллов - все 5 ответов на вопросы неверны | экзамен |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Коллоквиум "Шпоночные и шлицевые соединения" | 0,1 | 5 | Коллоквиум состоит из 5 вопросов, на которые требуется дать письменный ответ. Каждому правильному ответу соответствует 1 балл, неправильному ответу - 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 5.                                                                                                                                                                                                                                                            | экзамен |

|   |   |                          |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   | 5 баллов - верные ответы на 5 вопросов;<br>4 балла - верные ответы на 4 вопроса;<br>3 балла - верные ответы на 3 вопроса;<br>2 балла - верные ответы на 2 вопроса;<br>1 балл - верный ответ на 1 вопрос;<br>0 баллов - все 5 ответов на вопросы неверны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 6 | 4 | Промежуточная аттестация | экзамен | - | 5<br>Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса и одна практическая задача (по одному заданию на каждый раздел). Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине $R_d$ на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}$ , где $R_{тек} = 0,6KM1 + 0,1KM2 + 0,1KM3 + 0,1KM4 + 0,1KM5$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_{б}$ Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$ ; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$ ; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$ ; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$ | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса и одна практическая задача (по одному заданию на каждый раздел). Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине $R_d$ на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}$ , где $R_{тек} = 0,6KM1 + 0,1KM2 + 0,1KM3 + 0,1KM4 + 0,1KM5$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_{б}$ Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$ ; «Хорошо» - $R_d =$ | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                          |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | 75...84%; « Удовлетворительно» - Rd = 60...74%; «<br>Неудовлетворительно» - Rd = 0...59% |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | № КМ |   |   |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-5       | Знает: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин.                                                                                                                                                                                    | +    | + | + | + | + | + |
| ОПК-5       | Умеет: Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций методами прикладной механики, конструировать элементы машин и узлов с учетом обеспечения прочности, выносливости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости.                         | +    | + | + | + | + | + |
| ОПК-5       | Имеет практический опыт: Конструирования типовых узлов машин с помощью компьютерной графики, навыками расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, навыками применения математического моделирования механических систем, навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости. | +    | + | + | + | + | + |
| ОПК-11      | Знает: Основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, долговечность машин и конструкций с помощью применения алгоритмов и современных цифровые программных методов расчетов.                                                                                                                                                     | +    | + | + | + | + | + |
| ОПК-11      | Умеет: Проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, а также с помощью программных систем компьютерного инжиниринга.                                                                                                                                                               | +    | + | + | + | + | + |
| ОПК-11      | Имеет практический опыт: Проектирования элементов и устройств с использованием методов расчета деталей машин и применением современных систем компьютерного проектирования (CAD-систем).                                                                                                                                                                    | +    | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Устиновский Е. П. Детали машин и основы конструирования : текст лекций : учеб. пособие для вузов по машиностр. направлениям подготовки и специальностям / Е. П. Устиновский, Ю. А. Шевцов, Е. В. Вайчулис ; под ред. Е. П. Устиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектирования машин ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 304, [1] с. : ил.. URL: [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000494746](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000494746)

2. Устиновский Е. П. Детали машин и основы конструирования. Лабораторные работы : учеб. пособие по машиностроит. специальностям / Е. П. Устиновский, Е. В. Вайчулис, Д. В. Алексушин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектирования машин ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 484, [1] с. : ил.. URL: [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000510595](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000510595)

3. Разработка рабочих чертежей деталей передач : компьютеризир. учеб. пособие с программой расчета комплекса для контроля передач зацеплением / П. П. Сохрин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектир. машин ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 96, [1] с. : ил.. URL:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000487559](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000487559)

4. Разработка рабочих чертежей деталей передач : учеб. пособие / П. П. Сохрин, Е. В. Вайчулис, Е. П. Устиновский и др. ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Основы проектирования машин; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2000. - 77,[1] с. : ил.. URL:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000205727](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000205727)

5. Землянский Ю. М. Конструкция и расчет муфт механического привода : учеб. пособие для техн. специальностей / Ю. М. Землянский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 64, [1] с. : ил.. URL:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000554124](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554124)

*б) дополнительная литература:*

1. Локтева С. Е. Станки с программным управлением и промышленные роботы : Учебник / С. Е. Локтева. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1986. - 320 с. : ил.

2. Спыну Г. А. Промышленные роботы: Конструирование и применение : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Киев : Выща школа, 1991. - 310 с. : ил.

3. Соломенцев Ю. М. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Под ред. Ю. М. Соломенцева. - М. : Машиностроение, 1987. - 140 с. : ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Реферативный журнал. Робототехника. 37. : отд. вып. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ). - М. : ВИНТИ, 1998-. -

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Е.П. Устиновский. Детали машин и основы конструирования: Лабораторные работы

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 907<br>(36) | Мультимедийное оборудование и комплект демонстрационных материалов по курсу "Механические передачи промышленных роботов"                         |
| Лекции                          | 431<br>(2)  | Мультимедийное оборудование и комплект демонстрационных материалов по курсу "Механические передачи промышленных роботов"                         |
| Лабораторные занятия            | 907<br>(36) | Мультимедийное оборудование и комплект демонстрационных материалов по курсу "Механические передачи промышленных роботов"                         |