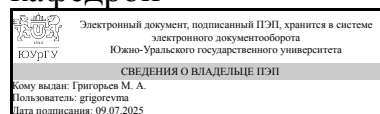


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



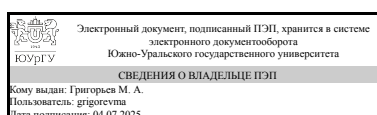
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 Эргономика конструирования промышленных роботов
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Промышленная робототехника и робототехнические комплексы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

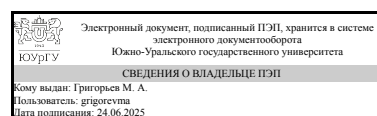
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Детали машин и основы конструирования» – изучить назначение, устройство, принцип действия, основы расчета и конструирования деталей и узлов машин общего назначения для подготовки к практической инженерной деятельности. Задачи дисциплины «Детали машин и основы конструирования» – приобрести практические навыки проектирования, изучить методы, нормы и правила проектирования, обеспечивающие получение надежных, долговечных и экономичных конструкций.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с деталями машин общемеханического назначения и технологического оборудования. Особое внимание уделяется рассмотрению вопросов прочности и работоспособности агрегатов и узлов механизмов и машин, изучению принципов выполнения расчетов основных видов механических передач, проектированию приводов транспортных и технологических машин, рассмотрению вопросов прочности резьбовых, шпоночных, зубчатых, шлицевых, сварных соединений, проектированию подшипниковых узлов и элементов передач. Данная дисциплина также дает практические навыки разработки рабочих чертежей деталей, определению и назначению величин квалитетов и допусков размеров на изготовление и ремонт деталей общемеханического назначения, организации эффективной системы смазки и уплотнения узлов. Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» является для студентов завершающей общемеханическую подготовку и формирующей представление о комплексе технических документов, относящихся к изделию, предназначенному для изготовления или модернизации, и содержащем чертежи, расчеты, описания с принципиальными обоснованиями. Большое внимание при изучении курса уделяется практическим занятиям, на которых студенты получают основные теоретические и практические знания по дисциплине. В течение семестра студенты выполняют практические задания по расчету элементов приводов при помощи компьютерных моделей и проходят тестирование по всем разделам курса. Вид промежуточной аттестации: 5 семестр - зачет, 6 семестр - экзамен, курсовой проект (КП).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Современные методы и средства дизайна робототехнических систем; способы разработки рабочей конструкторской документации механических сборочных единиц и деталей, способы разработки рабочей документации электрических и электронных узлов робототехнических систем с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна. Умеет: Использовать методы расчета и

	проектирования робототехнических систем с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна; разрабатывать рабочую программную документацию робототехнических систем по составным частям их образцов. Имеет практический опыт: - способностью на основании анализа и обобщения информации сформулировать цель проектирования робототехнической системы; - способностью осуществить выбор подхода к проектированию с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна; - способами проведения предварительных испытаний опытного образца робототехнической системы по заданным программам и методикам.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Безопасная эксплуатация электротехнического оборудования, Теория автоматизированного управления, Прототипирование и 3D моделирование, Аудит технологических процессов, Теория и проектирование гидропневмопривода роботов, Безопасность промышленных роботов, Основы конструирования робототехники, Электронная и микропроцессорная техника, Силовая электроника, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Электронная и микропроцессорная техника	Знает: Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем. Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ. Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании

	элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами.
Силовая электроника	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока. Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей
Основы конструирования робототехники	Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин Умеет: Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них
Прототипирование и 3D моделирование	Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей. Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.
Теория и проектирование гидропневмопривода роботов	Знает: Принципы работы и конструктивные особенности гидравлических и пневматических приводов робототехнических систем, методы расчета и проектирования гидро- и пневмосистем, стандарты и технические требования к монтажу и наладке приводных систем, основы диагностики и тестирования гидропневматических систем, Теоретические основы расчетов элементов пневматической регулирующей аппаратуры различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения. Умеет: Читать и разрабатывать схемы гидропневмоприводов, подбирать компоненты (насосы, цилиндры, клапаны) для конкретных технических решений, проводить монтаж и настройку

	гидропневматических систем роботов, выполнять пуско-наладочные работы и тестирование приводов, Разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической регулирующей аппаратуры. Имеет практический опыт: Работы с профессиональным оборудованием и контрольно-измерительными приборами, методами устранения неисправностей в гидропневмосистемах, технологиями ввода в эксплуатацию робототехнических систем с гидропневмоприводом, Разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры.
Аудит технологических процессов	Знает: Методологию аудита технологических процессов в ГПС, нормативные требования к организации ТО и ремонта, принципы материально-технического обеспечения производственных систем, стандарты ведения технической документации Умеет: Планировать ресурсы для ТО и ремонта ГПС, контролировать соответствие процессов регламентам, анализировать эффективность материального обеспечения, оформлять отчетные документы по результатам аудита Имеет практический опыт: Оценки состояния технологического оборудования, организации материального обеспечения ремонтов, документооборота в системе ТО, контроля качества выполнения работ
Безопасная эксплуатация электротехнического оборудования	Знает: Нормативно-правовые акты по электробезопасности (ПТЭЭП, ПОТЭЭ), методики безопасного проведения ТО электрооборудования ГПС, требования к материально-техническому обеспечению ремонтов, порядок оформления технической документации Умеет: Планировать безопасное проведение ремонтных работ, формировать заявки на электротехнические материалы, оформлять наряды-допуски и другую разрешительную документацию, вести учет электротехнических компонентов Имеет практический опыт: Оценки состояния электрооборудования, безопасного отключения и блокировки оборудования, учета материальных ресурсов, ведения журналов ТО и ремонтов
Теория автоматизированного управления	Знает: Классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования Умеет: Преобразовывать структурные схемы; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования Имеет практический опыт: Разработки и наладки системы автоматического

	регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования
Безопасность промышленных роботов	Знает: Нормативные требования безопасности при ТО и ремонте роботизированных систем (ГОСТ Р 60.0.0.4-2019, ISO 10218), процедуры блокировки/маркировки (LOTO) при обслуживании ГПС, регламенты технического обслуживания робототехнических комплексов, требования к материально-техническому обеспечению ремонтных работ Умеет: Организовывать безопасное проведение ремонтных работ, формировать заявки на необходимые запасные части и материалы, вести учет расходных материалов и комплектующих, оформлять разрешительную документацию на проведение работ Имеет практический опыт: риск-ориентированного подхода при планировании ТО, составления регламентов технического обслуживания, учета материальных ресурсов, ведения журналов ТО и ремонтов
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (4 семестр)	Знает: Концепции разработки автоматизированной системы управления на предприятиях; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; способы и методы определения характеристик объектов автоматизации, выбранных в качестве объекта практики; критерии оценки эффективности работы и способы повышения эффективности эксплуатации объекта автоматизации, Принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели, основы командообразования для достижения целей практики, процессы внутренней динамики команды, технологии и методы кооперации в командной работе. Умеет: Применять методики и способы для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации; определять характеристики объекта автоматизации; использовать известные критерии и методики оценки качества системы автоматизации для разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять методики ведения деловых переговоров для получения информации об объекте автоматизации, Применять теоретические основы выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели на практике Имеет практический опыт: Сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании предприятия; разработки структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; методиками выбора оптимальной структурной схемы, Организации

	совместной работы в команде для достижения поставленной цели
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
Подготовка к защите практических работ	27,5	27,5
Подготовка к практическим работам	40	40
Подготовка к диф.зачету	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы проектирования механических передач	2	2	0	0
2	Преобразователи движения (передаточные механизмы) мехатронных модулей	14	6	8	0
3	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Муфты.	10	4	6	0
4	Упругие элементы. Корпусные детали	8	4	4	0
5	Соединения	14	8	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Роль машин в современном производстве. Ведущая роль машиностроения среди других отраслей народного хозяйства. Основные направления совершенствования конструкций машин. Виды изделий. Классификация узлов и деталей машин общего назначения. Цель и задачи дисциплины «Детали машин и основы конструирования», связь с общетехническими и специальными дисциплинами. Определение понятий: машина, узел, сборочная единица, деталь. Основные этапы процесса проектирования	2

		машин. Использование САПР при проектировании деталей машин. Основные требования, предъявляемые к узлам и деталям машин: работоспособность, надежность, технологичность и экономичность. Критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, точность, виброустойчивость, устойчивость к короблению, долговечность. Основы расчета по этим критериям.	
2	2	Общие сведения о передачах. Назначение и классификация механических передач. Основные кинематические и энергетические соотношения в передачах вращательного движения. Кинематический и силовой расчет привода, выбор электродвигателя. Выбор стандартного редуктора. Цилиндрические зубчатые передачи. Червячные передачи.	2
3	2	Планетарные передачи. Схемы планетарных передач. Выбор чисел зубьев колес. Волновые передачи. Принцип работы, материал и конструкция основных звеньев. Критерии работоспособности. Передача винт-гайка. Общие сведения и область применения. Разновидности передач. Передача винт-гайка с трением скольжения. Применяемые резьбы. Материалы винта и гайки. Критерии работоспособности и расчет передачи на износостойкость. Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы. Область применения. Виды фрикционных передач.	2
4	2	Ременные передачи. Принцип работы. Способы натяжения ремня. Классификация ременных передач. Конструкция и материалы ремней и шкивов. Геометрические характеристики ременной передачи. Силы и напряжения в ремне работающей передачи. Нагрузка на валы. Кинематика и КПД ременной передачи. Упругое скольжение и буксование ремня. Критерии работоспособности и расчет ременных передач по кривым скольжения и КПД. Цепные передачи. Классификация и конструкция приводных цепей. Основные характеристики цепной передачи. Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Нагрузка на валы. Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Нагрузка на валы.	2
5	3	Валы и оси. Назначение и классификация. Основные конструктивные элементы. Материалы и критерии работоспособности. Расчетные схемы валов и осей, определение расчетных нагрузок. Проектный расчет валов и осей. Проверочный расчет валов на прочность при кратковременных перегрузках и на прочность при переменных нагрузках (выносливость). Основы расчета валов и осей на жесткость. Колебания валов. Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкция и материалы подшипников. Понятие жидкостного и граничного трения. Критерии работоспособности и расчет подшипников в режиме смешанного трения.	2
6	3	Подшипники качения. Назначение и классификация. Система условных обозначений. Конструкции и сравнительные характеристики подшипников. Критерии работоспособности и расчет подшипников на статическую грузоподъемность и на заданный ресурс и надежность. Смазка и уплотнение подшипниковых узлов. Конструкции уплотнительных устройств. Регулировка зазоров. Муфты постоянные, управляемые и самоуправляемые: назначение. Муфты глухие, упругие и компенсирующие: конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Сцепные управляемые муфты: конструкции, применение. Муфты предохранительные, обгонные, центробежные: конструкции, применение.	2
7	4	Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, классификация, материалы, основные параметры. Общая характеристика неметаллических упругих элементов. Основные виды пружин: общая характеристика, основные параметры. Корпусные детали механизмов. Конструкции. Крепление крышки подшипника к корпусу. Оформление прочих	2

		конструктивных элементов корпусных деталей. Смотровые окна и их крышки.	
8	4	Допуски и посадки. Предельные отклонения размеров. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Расположение на чертеже детали размеров, обозначений баз, допусков формы, шероховатости.	2
9	5	Общие сведения, назначение и классификация соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения: ненапряженное резьбовое соединение; соединение, нагруженное усилием затяжки; соединение, нагруженное сдвигающей силой; соединение, нагруженное усилиями, раскрывающими стык деталей. Особенности расчёта и конструирования резьбовых соединений, включающих группу болтов.	2
10	5	Соединения деталей вращения. Шпоночные соединения: общая характеристика, применение. Расчёт и конструирование ненапряженного шпоночного соединения (призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками). Шлицевые (зубчатые) соединения: характеристика, применение. Способы центрирования. Расчёт и конструирование. Соединения с натягом: применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой и крутящим моментом. Основы расчетов натяга, выбор посадки. Штифтовые соединения: конструкции, применение, расчет на прочность. Профильные соединения: конструкции, применение.	2
11-12	5	Неразъемные соединения. Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчёт и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. Паяные и клеевые соединения: характеристика, применение, особенности расчета. Заклепочные соединения: применение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Выдача индивидуальных технических заданий (ТЗ) на курсовой проект (КП). Разработка различных вариантов кинематических схем приводов ленточных и цепных конвейеров. Выбор материала зубчатых (червячных) передач. Определение допускаемых напряжений.	2
2	2	Расчет закрытой цилиндрической зубчатой передачи в APM WinMachine. Примеры решения задач контрольных тестов КТ-1, КТ-2.	2
3	2	Расчет закрытой конической зубчатой передачи в APM WinMachine. Контрольный тест КТ-1. Расчет закрытой червячной передачи в APM WinMachine. Тепловой расчет червячного редуктора. Контрольный тест КТ-2.	2
4	2	Расчет открытых передач в APM WinMachine. Примеры решения задач контрольного теста КТ-3. Контрольный тест КТ-3.	2
6	3	Валы и оси. Расчет нагрузки валов редуктора. Определение сил в зацеплении закрытых передач. Определение консольных сил. Силовая схема нагружения валов редуктора.	2
7	3	Разработка чертежа общего вида редуктора. Выбор материала валов. Выбор	2

		допускаемых напряжений на кручение. Определение геометрических параметров ступеней валов.	
8	3	Расчетная схема валов редуктора. Определение реакций в опорах подшипников. Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов. Расчеты валов и осей в APM WinMachine. Контрольный тест КТ-5.	2
10-11	4	Конструирование корпусов и деталей передач.	4
12	5	Расчеты болтового соединения в APM WinMachine	2
13	5	Проверочные расчеты. Проверочный расчет шпонок. Проверочный расчет стяжных винтов подшипников узлов. Проверочный расчет валов. Тепловой расчет червячного редуктора.	2
14	5	Расчеты сварного соединения в APM WinMachine. Контрольный тест КТ-6.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к защите практических работ	Дополнительная литература: [1] с 4-407, [2] с 34-350. Методические пособия для СРС: [1] с 3-97; [2] с 4-93; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1] Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]	8	27,5
Подготовка к практическим работам	Основная печатная литература: [3] с 5-37 . Дополнительная литература: [1] с 4-168, [2] с 34-103. Методические пособия для СРС: [3] с 3-370. Программное обеспечение [1], [2], [3].	8	40
Подготовка к диф.зачету	Основная печатная литература: [1] с 187-290; [2] с 21-109, с 341-375. Дополнительная литература: [1] с 176-407, [2] с 99-350. Методические пособия для СРС: [1] с 3-97; [2] с 4-93;	8	20

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	8	Текущий	РГР № 1	0,25	10	РГР №1 " Кинематический и	дифференцированный

		контроль				силовой расчет привода, выбор электродвигателя". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.	зачет
2	8	Текущий контроль	РГР № 2	0,25	10	РГР №2 "Выбор материала зубчатых (червячных) передач". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные	дифференцированный зачет

						преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.	
3	8	Текущий контроль	РГР №3	0,25	10	РГР №3 "Расчет зубчатых (червячных) передач редукторов". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР,	дифференцированный зачет

						самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.	
4	8	Текущий контроль	РГР №4	0,25	10	РГР №4 "Расчет открытых передач". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10	дифференцированный зачет

						баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.	
6	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Билет состоит из 3 задач и 3 теоретических вопросов. Отлично: Решены все задачи, даны верные ответы на теоретические вопросы. Хорошо: Решены 2 или 3 задачи, даны верные ответы на 2/3 теоретических вопроса. Удовлетворительно: Решена 1-2 задачи, даны верные ответы на 1/2 теоретических вопроса. Неудовлетворительно: Решено менее 2-х задач. не даны ответы на теоретические вопросы.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	К экзамену допускаются студенты, сдавшие РГР №№5-8 (6 семестр), конспект лекций и контрольные тестирования. Студент выбирает билет с шестью вопросами (3 теоретических вопроса и три практических вопроса). На подготовку к сдаче экзамена дается не менее 40 мин. Экзамен проводится в устной форме в виде личной беседы с преподавателем. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольный мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек}=0,1$ $KM10+0,1$ $KM11+0,1$ $KM12+0,1$ $KM13+0,1$ $KM14+0,1$ $KM15+0,1$ $KM16+0,3$ $KM17$ и промежуточной аттестации (экзамен) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле $R_d=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}$ или (на	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_d = R_{\text{тек.}}$ Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	6
ПК-1	Знает: Современные методы и средства дизайна робототехнических систем; способы разработки рабочей конструкторской документации механических сборочных единиц и деталей, способы разработки рабочей документации электрических и электронных узлов робототехнических систем с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна.					
ПК-1	Умеет: Использовать методы расчета и проектирования робототехнических систем с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна; разрабатывать рабочую программную документацию робототехнических систем по составным частям их образцов.					
ПК-1	Имеет практический опыт: - способностью на основании анализа и обобщения информации сформулировать цель проектирования робототехнической системы; - способностью осуществить выбор подхода к проектированию с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна; - способами проведения предварительных испытаний опытного образца робототехнической системы по заданным программам и методикам.					

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] 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. электрон. версия
2. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] учеб. для вузов М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 10-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2006. - 407, [1] с. ил.
3. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование [Текст] учеб. пособие для сред. проф. образования по машиностроит. специальностям П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 559 с.

б) дополнительная литература:

1. Чернавский, С. А. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] учеб. пособие для машиностроит. спец. техникумов С. А. Чернавский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 415 с. ил.
2. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин Учеб. пособие для машиностроит. спец. техникумов. - М.: Высшая школа, 1991. - 431 с. ил.

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

1. Вестник машиностроения науч.-техн. и произв. журн. ООО "Изд-во "Машиностроение" журнал

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сохрин, П.П. Разработка рабочих чертежей деталей передач: учеб. пособие/ П.П. Сохрин, Е.В.Вайчулис, Е.П.Устиновский, и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 97 с.
2. Сохрин, П.П. Проектирование валов: учебное пособие/ П.П. Сохрин, В.В. Кулешов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 93 с.
3. Атлас конструкций узлов и деталей машин : учебное пособие Б.А. Байков [и др.] ; Под ред. О.А. Ряховского .— Москва им. Н. Э. Баумана, 2005, 2007, 2009 .— 380 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сохрин, П.П. Разработка рабочих чертежей деталей передач: учеб. пособие/ П.П. Сохрин, Е.В.Вайчулис, Е.П.Устиновский, и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 97 с.
2. Сохрин, П.П. Проектирование валов: учебное пособие/ П.П. Сохрин, В.В. Кулешов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 93 с.
3. Атлас конструкций узлов и деталей машин : учебное пособие Б.А. Байков [и др.] ; Под ред. О.А. Ряховского .— Москва им. Н. Э. Баумана, 2005, 2007, 2009 .— 380 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. НТЦ «АПИМ»-APM WinMachine(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(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	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование (проектор, электронная доска), программное обеспечение.
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование (проектор, электронная доска)