

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 14.03.2010

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование»

Цель преподавания дисциплины

Курс «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» формирует общеинженерную подготовку специалиста в области мехатроники и робототехники. , умения и навыки, необходимые для последующего изучения дисциплин профессионального цикла, а также в дальнейшей его деятельности в качестве инженера-конструктора, инженера-эксплуатационника и других видах инженерной деятельности по освоению новой техники. Являясь частью раздела “Механика” он содержит в себе основные сведения о динамике машин, деталях машин, основах конструирования элементов машин и механизмов, используемых в мехатронике и робототехнике.

Задачи преподавания дисциплины

Изучение принципов проектирования и конструирования элементов конструкций и механизмов; рассмотрение моделей и алгоритмов расчетов типовых изделий мехатроники и робототехники; рассмотрение особенностей приложения методов технической механики к частным инженерным задачам с учетом будущей специальности

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-3 владением современными информационными технологиями, готовностью применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
- ПК-11 способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
- ПК-12 способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

Разделы дисциплины

Введение. Предмет и задачи курса. Исторические этапы становления курса. Основные принципы конструирования. Стадии разработки. Требования к машинам, механизмам и деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Особенности проектирования мехатронных и робототехнических устройств.

Преобразователи движения (передаточные механизмы). Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Передачи гибкой связью (ременные, цепные). Фрикционные механизмы. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Передачи с подвижными осями колес. Волновые передачи.

Кинематическую точность механизмов, их надежность.

Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Расчет валов на прочность, жесткость и виброустойчивость

Выбор, основные характеристики, расчет параметров подшипников. Упругие элементы.

Основные сведения, расчет параметров.

Муфты. Классификация, основные характеристики, расчет муфт. Разъемные соединения. Классификация (резьбовые, клеммовые, профильные, соединения с натягом). Выбор конструктивных параметров.

Расчет на прочность. Неразъемные соединения.

Классификация (сварные, паяные, клеевые, заклепочные соединения). Расчет соединений на прочность. Корпусные детали.

Основные виды корпусных деталей, конструктивные особенности.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан естественно-научного
факультета

П.А. Ряполов

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.03.06
шифр согласно ФГОС

Мехатроника и робототехника

и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Сервисная робототехника»

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск-2021

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 26.03.2018 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники 31.08.2021, протокол № 1

Зав. кафедрой механики, мехатроники
и робототехники:

 С.Ф. Яцун

Разработчик программы: к.т.н., доцент

 Е.Н. Политов

Согласовано:

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ММЧР «31» 08 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____ « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____ « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование общеинженерной подготовки специалиста в области мехатроники и робототехники, приобретение умений и навыков, необходимых для последующего изучения дисциплин профессионального цикла, а также в дальнейшей деятельности в качестве инженера-конструктора, инженера-эксплуатационника и других видах инженерной деятельности по освоению новой техники.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Изучение принципов проектирования и конструирования элементов конструкций и механизмов; рассмотрение моделей и алгоритмов расчетов типовых изделий мехатроники и робототехники; рассмотрение особенностей приложения методов технической механики к частным инженерным задачам с учетом будущей специальности

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать:**

- современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования мехатронных систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; основные требования информационной безопасности;
- модели типовых элементов и принципы составления расчетных схем мехатронных модулей и роботов и их отдельных элементов;
- принципы и современные методы расчета отдельных устройств и подсистем с использованием стандартных средств вычислительной техники

уметь:

- использовать современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования мехатронных систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; применять основные требования информационной безопасности;
- конструировать механизмы, узлы и детали мехатронных модулей и роботов; производить расчеты передач на прочность с использованием средств САПР и современных теоретических и экспериментальных методов;
- определять и применять методы расчета механических систем в приложении к конкретным инженерным задачам в профессиональной деятельности

владеть:

- навыками использования современных информационных технологий и средств автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; навыками применения основных требований информационной безопасности;
- способностью определять основные характеристики элементов мехатронных и робототехнических систем на основе проведенных расчетов; способностью теоретического и экспериментального исследования систем
- способностью определять и применять различные способы и приемы разработки конструкторской документации с использованием стандартных средств ВТ.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- владением современными информационными технологиями, готовностью применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3)

- способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием (ПК-11).

- способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.12 цикла «Дисциплины (модули)» базовой части учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, изучаемую на 2 курсе в 4 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	146,65
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	36
практические занятия	54
экзамен	1,15
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	144
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	36
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	141,35
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	36

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение	Предмет и задачи курса. Исторические этапы становления курса. Современные тенденции развития. Связь курса с общенаучными и специальными дисциплинами.
2	Основные принципы конструирования	Стадии разработки. Требования к машинам, механизмам и деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Особенности проектирования мехатронных и робототехнических устройств.
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы).	Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Передачи гибкой связью (ременные, цепные). Классификация. Расчет на прочность. Фрикционные механизмы. Виды. Расчет на прочность. Зубчатые передачи. Классификация, расчет параметров. Червячные передачи. Виды и применение. Расчет на прочность. Передачи с подвижными осями колес. Конструктивные особенности. Основные кинематические и силовые соотношения планетарных и дифференциальных передач. Волновые передачи. Области применения, особенности расчета. Кинематическую точность механизмов, их надежность
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения).	Расчет валов на прочность, жесткость и виброустойчивость Выбор, основные характеристики, расчет параметров подшипников. Конструкции подшипниковых узлов и уплотнительных устройств.
5	Упругие элементы.	Основные сведения, расчет параметров.
6	Муфты.	Классификация, основные характеристики, расчет муфт.
7	Разъемные соединения..	Классификация (резьбовые, клеммовые, профильные, соединения с натягом). Выбор конструктивных параметров. Расчет на прочность.

8	Неразъемные соединения	Классификация (сварные, паяные, клеевые, заклепочные соединения). Расчет соединений на прочность.
9	Корпусные детали.	Основные виды корпусных деталей, конструктивные особенности.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Предмет и задачи курса. Исторические этапы становления курса.	2	0	0	У1, У2	КО (2 неделя)	ПК-11
2	Основные принципы конструирования. Стадии разработки. Требования к машинам, механизмам и деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Особенности проектирования мехатронных и робототехнических устройств.	2	0	0	У1, У2, Д2, МУ4	КО (4 неделя)	ПК-11
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы). Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Передачи гибкой связью (ременные, цепные). Фрикционные механизмы. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Передачи с подвижными осями колес.	26	24	22	У1, У2, Д1,Д2 Д3,Д4, МУ1	КО (8 неделя) КП (16 неделя)	ПК-11 ПК-12

	Волновые передачи. Кинематическую точность механизмов, их надежность.						
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Расчет валов на прочность, жесткость и виброустойчивость. Выбор, основные характеристики, расчет параметров подшипников.	6	8	8	У1, У2, Д1,Д2 ,Д4,Д 4, МУ1, МУ3.	КО (12 не- деля) КП (16 не- деля)	ПК-11 ПК-12
5	Упругие элементы. Основные сведения, расчет параметров.	2	0	2	У2, Д2,Д3 ,Д4	КО (13 не- деля)	ПК-11 ПК-12
6	Муфты. Классификация, основные характеристики, расчет муфт.	4	4	2	У1, У2,У3 , Д1,Д2 , Д3,Д4 ,МУ1	КО (неделя) КП (16 не- деля)	ПК-11 ПК-12
7	Разъемные соединения. Классификация (резьбовые, клеммовые, профильные, соединения с натягом). Выбор конструктивных параметров. Расчет на прочность.	6	0	8	У1, У2,У3 Д1,Д2 , Д4,	КО (16 не- деля) КП (16 не- деля)	ПК-11 ПК-12
8	Неразъемные соединения. Классификация (сварные, паяные, клеевые, заклепочные соединения). Расчет соединений на прочность.	4	0	6	У1, У2, У3, Д1, Д2,Д4 ,	КО (17 не- деля) КП (16 не- деля)	ПК-11 ПК-12
9	Корпусные детали. Основные виды корпусных деталей, конструктивные особенности.	2	0	6	У1, У2, Д1,Д2 ,	КО (18 не- деля)	ПК-11 ПК-12
ИТОГО		54					

Примечание: КО – контрольный опрос, КП – курсовой проект, РР – расчетная работа.

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
1	Изучение конструкций и определение параметров передач с гибкой связью.	4
2	Фрикционные механизмы.	4
3	Изучение конструкций и исследование кинематики зубчатых механизмов.	4
4	Изучение конструкций и определение параметров многозвенных зубчатых механизмов(передачи с неподвижными осями, планетарные и дифференциальные механизмы).	12
5	Подшипники качения.	8
6	Изучение конструкций муфт.	4
ИТОГО		36

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
1	Зубчатые передачи. Расчет основных параметров зубчатых передач	20
2	Валы и оси. Расчет на прочность, жесткость и виброустойчивость	4
3	Выбор привода. Расчет мощности Неразъемные соединения. Расчет неразъемных соединений деталей машин.	6
4	Неразъемные соединения. Расчет неразъемных соединений деталей машин.	6
5	Разъемные соединения. Расчет разъемных соединений деталей машин.	8
6	Подшипники качения. Выбор и расчет подшипников. Конструирование подшипниковых узлов.	6
7	Расчет корпусных деталей механизмов.	4
8	Упругие элементы машин. Выбор, расчет основных параметров.	2
ИТОГО		54

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3- Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Введение	2 неделя	2
2	Основные принципы конструирования	4 неделя	8
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы).	10 неделя	42
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения).	12 неделя	20
5	Упругие элементы.	14 неделя	16
6	Муфты.	15 неделя	16
7	Разъемные соединения..	16 неделя	12
8	Неразъемные соединения	17 неделя	13
9	Корпусные детали.	18 неделя	12,35
ИТОГО			141,35

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- а). библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- б). имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможностью выхода в Интернет

кафедрой:

- а). путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- б). путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- в). путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов и докладов;
 - вопросов к экзаменам и зачетам;
 - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии.

Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 33% от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1	2	3	4
1	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники (лекция)	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
2	Расчет передач с гибкими звеньями с использованием программного комплекса APM Win Machine (лаб.)	Компьютерная симуляция	4
3	Расчет шариковинтовой передачи с использованием программного комплекса APM Win Machine (лаб.)	Компьютерная симуляция	4
4	Расчет вала с использованием программного комплекса APM Win Machine (лаб.)	Компьютерная симуляция	4
5	Расчет многозвенных зубчатых механизмов на прочность (ПЗ)	Разбор конкретных ситуаций	8
6	Определение нагрузок, действующих в подшипниковых узлах (ПЗ)	Разбор конкретных ситуаций	4
7	Расчет валов на прочность (ПЗ)	Разбор конкретных ситуаций	4
8	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники (ПЗ)	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
Итого:			46

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качества, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности	Информатика Инженерная и компьютерная графика Основы САПР Программирование на языках низкого уровня Объектно-ориентированное программирование в мехатронике	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов Системы автоматизированного проектирования элементов конструкций Научно-исследовательская работа
ПК-11 способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.	Электротехника Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование Прикладная механика Механика машин	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике Гидравлические приводы мехатронных устройств Гидравлические приводы робототехнических устройств Конструирование мехатронных модулей	Проектирование мехатронных систем Управление мехатронными системами и сервисными роботами

		<p>Конструирование сервисных роботов</p> <p>Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов</p> <p>Системы автоматизированного проектирования элементов конструкций</p>	
<p>ПК-12 - способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>Инженерная и компьютерная графика</p> <p>Электротехника</p> <p>Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование</p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем</p> <p>Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств</p> <p>Гидравлические приводы мехатронных устройств</p> <p>Гидравлические приводы робототехнических устройств</p> <p>Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов</p> <p>Системы автоматизированного проектирования элементов конструкций</p> <p>Конструирование мехатронных модулей</p> <p>Конструирование сервисных роботов</p>	<p>Проектирование мехатронных систем</p> <p>Особенности проектирования бытовых мехатронных систем</p>

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-3 / основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>знать: современные информационные технологии для проектирования систем и их отдельных модулей</p>	<p>знать: современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации</p>	<p>знать: современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; основные требования информационной безопасности</p>
		<p>уметь: использовать современные информационные технологии для проектирования систем и их отдельных модулей</p>	<p>уметь: использовать современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации</p>	<p>уметь: использовать современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; применять основные требования информационной безопасности</p>
		<p>владеть: навыками использования современных информационных технологий для проектирования систем и их отдельных модулей</p>	<p>владеть: навыками использования современных информационных технологий и средств автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации</p>	<p>владеть: навыками использования современных информационных технологий и средств автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; навыками применения основных требований информационной безопасности</p>
ПК-11 / начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений,	<p>знать: модели типовых элементов мехатронных модулей и роботов</p>	<p>знать: принципы составления расчетных схем отдельных элементов и модулей</p>	<p>знать: принципы составления расчетных схем мехатронных модулей и роботов</p>

	<p>навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>уметь: конструировать механизмы, узлы и детали мехатронных модулей и роботов; производить расчеты передач на прочность.</p>	<p>уметь: конструировать механизмы, узлы и детали мехатронных модулей и роботов; производить расчеты передач на прочность с использованием средств САПР.</p>	<p>уметь: конструировать механизмы, узлы и детали мехатронных модулей и роботов; производить расчеты передач на прочность с использованием средств САПР и современных теоретических и экспериментальных методов.</p>
		<p>владеть: - навыками и методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>владеть: способностью определять основные характеристики элементов мехатронных и робототехнических систем на основе проведенных расчетов.</p>	<p>владеть: способностью определять основные характеристики элементов мехатронных и робототехнических систем на основе проведенных расчетов; способностью теоретического и экспериментального исследования систем</p>
ПК-12 / началь ный	<p>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>знать: принципы расчета простейших типовых элементов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>знать: принципы определения способов расчета отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>знать: современные методы расчета отдельных устройств и подсистем с использованием стандартных средств вычислительной техники</p>
		<p>уметь: производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>уметь: производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных средств измерительной и вычислительной техники</p>	<p>уметь: определять и применять методы расчета механических систем в приложении к конкретным инженерным задачам в профессиональной деятельности</p>
		<p>владеть: приемами разработки конструкторской документации.</p>	<p>владеть: способностью разработки конструкторской документации с использованием стандартных средств вычислительной техники</p>	<p>владеть: способностью определять и применять различные способы и приемы разработки конструкторской документации. с использованием стандартных средств ВТ.</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Предмет и задачи курса. Исторические этапы становления курса.	ПК-11	Лекция СРС	собеседование	вопросы 1-6 п. 6.3	В соответствии с п. 7.2
2	Основные принципы конструирования. Стадии разработки. Особенности проектирования мехатронных и робототехнических устройств	ПК-11	Лекция СРС	собеседование	вопросы 7-11 п.6.3 МУ-1 ДЛ-2	
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы).	ПК-11 ПК-12	Лекции СРС Л № 1-4	собеседование задачи	вопросы 12-37 п.6.3 задачи 1-6 п.6.3	
			ЛР № 1-2	защита л.р.	МУ-1, МУ-2, МУ-4	
			КП	защ.КП		
			Л № 3 ЛР № 4	защита	вопросы 22-32 п.6.3 МУ-1	
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения).	ПК-11 ПК-12	Лекции СРС Л № 5	собеседование	вопросы 38-46 п.6.3	
			Л № 5	защита	МУ 1, МУ -2, МУ-3	

1	2	3	4	5	6	7
			КП	защита КП		
5	Упругие элементы	ПК-11 ПК-12	Лекция	собеседование	вопросы 47-49 п.6.3	
6	Муфты.	ПК-11 ПК-12	Лекции	собеседование	вопросы 50-52 п.6.3	
			КП	защита КП	МУ-1, МУ -2	
7	Разъемные соединения.	ПК-11 ПК-12	Лекции СРС	собеседование	вопросы 53-59 п.6.3	
			КП	защита КП	задачи 7-9 п.6.3 МУ-1, МУ -2	
8	Неразъемные соединения.	ПК-11 ПК-12	Лекции СРС	собеседование	вопросы 60-64 п.6.3	
			КП	защита КП		
9	Корпусные детали	ПК-11	Лекции	собеседование	вопросы 65,66 п.6.3	
			КП	защита КП		В соответствии с п. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы по разделу (теме) 1 «Введение»

1. Предмет и задачи курса.
2. Основные понятия и определения мехатроники и робототехники.
3. Мехатронные модули, классификация.
4. . Исторические этапы становления курса.
5. Современные тенденции развития мехатроники и робототехники.
6. . Связь курса с общенаучными и специальными дисциплинами.

Вопросы по разделу(теме)2 «Основные принципы конструирования»

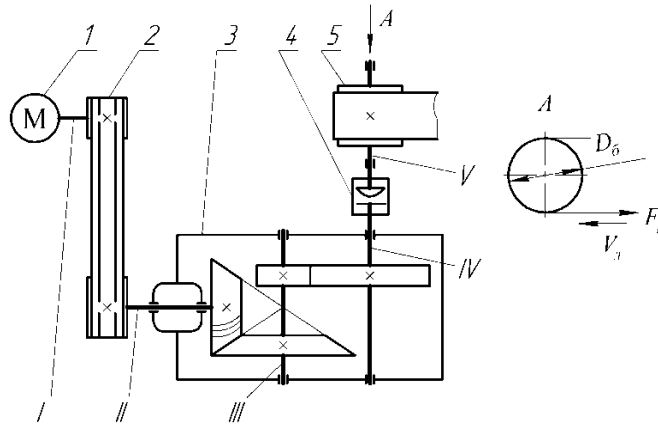
7. Классификация узлов, деталей и сборочных единиц мехатронных модулей.
8. Критерии работоспособности элементов конструкций.
9. Факторы, влияющие на критерии работоспособности.
10. Стадии конструирования машин.
11. Особенности проектирования мехатронных модулей.

Вопросы по разделу (теме)3 «Преобразователи движения (передаточные механизмы)»

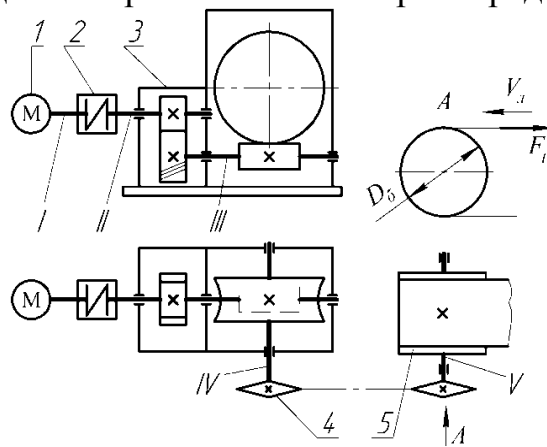
- 12.Классификация передаточных механизмов.
- 13.Силовые соотношения в передаточных механизмах.
- 14.Кинематические соотношения в передаточных механизмах.
- 15.Особенности использования передаточных механизмов в мехатронных модулях и робототехнических системах.
- 16.Передачи гибкой связью. Классификация.
- 17.Ременные передачи. Классификация.
- 18.Кинематические и силовые соотношения в ременных передачах. Расчет на прочность.
- 19.Цепные передачи. Классификация.
- 20.Кинематические и силовые соотношения в цепных передачах. Расчет на прочность.
- 21.Фрикционные передачи, виды. Расчет на прочность.
- 22.Зубчатые передачи. Классификация.
- 23.Геометрические и кинематические соотношения в зубчатых передачах.
- 24.Материалы зубчатых колес.
- 25.Расчет на прочность зубчатых передач.
- 26.Конструктивные особенности зубчатых колес.
- 27.Червячные передачи. Классификация.
- 28.Геометрические и кинематические соотношения в червячных передачах.
- 29.Материалы , используемые при производстве червячных передач.
- 30.Расчет на прочность параметров червячных передач.
- 31.Передачи с подвижными осями колес. Классификация.
- 32.Планетарные механизмы. Основные кинематические и силовые соотношения.
- 33.Дифференциальные механизмы. Кинематика и динамика механизмов.
- 34.Волновые передачи. Особенности применения.
- 35.Расчет параметров волновых передач.
- 36.Кинематическая точность механизмов..
- 37.Особенности расчета точности механизмов мехатронных модулей.

Задачи к разделу 3 «Преобразователи движения (передаточные механизмы)»

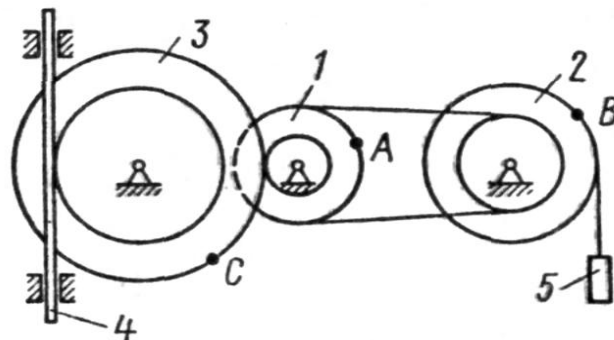
Зад.1. Привод состоит из электродвигателя 1, клиноременной передачи 2, редуктора 3, муфты 4 и приводного барабана 5 конвейера. Определить КПД привода.



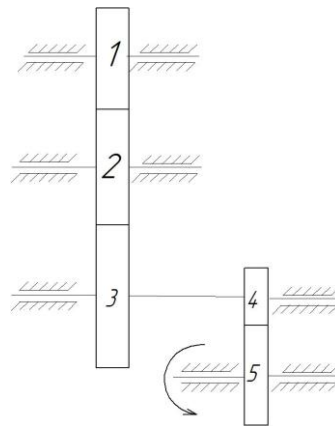
Зад.2. Привод состоит из электродвигателя 1, упругой муфты 2, редуктора 3, цепной передачи 4 и приводного барабана 5 конвейера. Определить КПД привода.



Зад.3. Механизм состоит из ступенчатых колес 1—3, находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, зубчатой рейки 4 и груза 5, привязанного к концу нити, намотанной на одно из колес (рис. К2.0 — К2.9, табл. К2). Радиусы ступеней колес равны соответственно: у колеса 1 — $r_1 = 2$ см, $R_1 = 4$ см, у колеса 2 — $r_2 = 6$ см, $R_2 = 8$ см, у колеса 3 — $r_3 = 12$ см, $R_3 = 16$ см, $S_4 = 2$ т. Определить в момент времени $t_1 = 2$ с скорость груза 5.

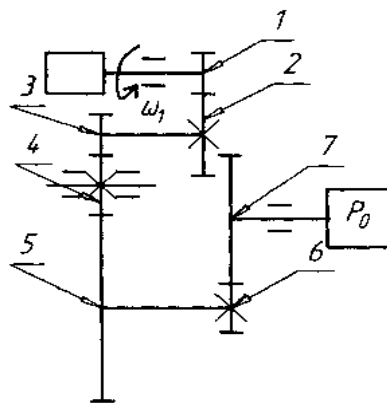


Зад.4. Числа зубьев колес зубчатой передачи (рис. 4.5): $z_1=40$, $z_2=50$, $z_3=60$, $z_4=20$, $z_5=30$. Угловая скорость колеса 5 равна 60 рад/с. Найти угловую скорость каждого колеса

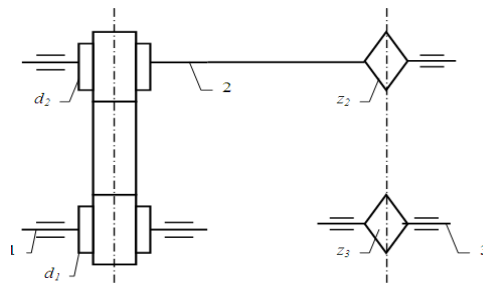


Зад.5. Определить угловую скорость рабочего органа (ω_0), если известны числа зубьев колес и угловая скорость вала электродвигателя $\omega_1 = 40$ рад/с.

$$Z_1 = 10, Z_2 = 20, Z_3 = 10, Z_4 = 15, Z_5 = 46, Z_6 = 12, Z_7 = 32.$$



Зад.6. Определить частоту вращения вала 1, если диаметры шкивов равны соответственно (мм): $d_1 = 200$, $d_2 = 400$, число зубьев звездочек цепной передачи: $z_2 = 180$, $z_3 = 540$, а частота вращения звездочки 3 $n_3 = 200$ об/мин



Вопросы по разделу 4. «Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения)»

38. Валы и оси. Классификация.

39. Расчет валов и осей на прочность, жесткость и виброустойчивость.

40. Опоры валов и осей. Классификация.
41. Подшипники скольжения. Основные характеристики.
42. Расчет параметров подшипников скольжения.
43. Подшипники качения. Основные характеристики, Особенности использования в мехатронных системах.
44. Расчет параметров подшипников скольжения.
45. Уплотнительные устройства. Классификация.
46. Конструкции подшипниковых узлов.

Вопросы по разделу 5. «Упругие элементы»

47. Упругие элементы. Классификация.
48. Основные характеристики упругих элементов.
49. Расчет параметров упругих элементов.

Вопросы по разделу 6 «Муфты»

50. Муфты. Классификация.
51. Особенности использования муфт в мехатронных системах.
52. Расчет основных характеристик муфт.

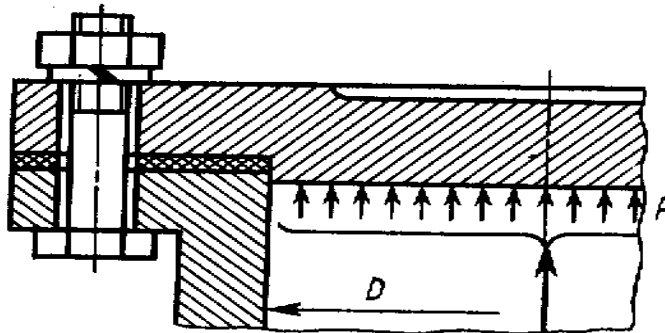
Вопросы по разделу 7 «Разъемные соединения»

53. Разъемные соединения. Классификация.
54. Резьбовые соединения. Классификация. Расчет на прочность.
55. Шпоночные соединения. Расчет на прочность.
56. Шлицевые соединения. Расчет на прочность.
57. Клеммовые соединения. Расчет на прочность.
58. Профильные соединения. Расчет на прочность.
59. Соединения с натягом. Расчет на прочность.

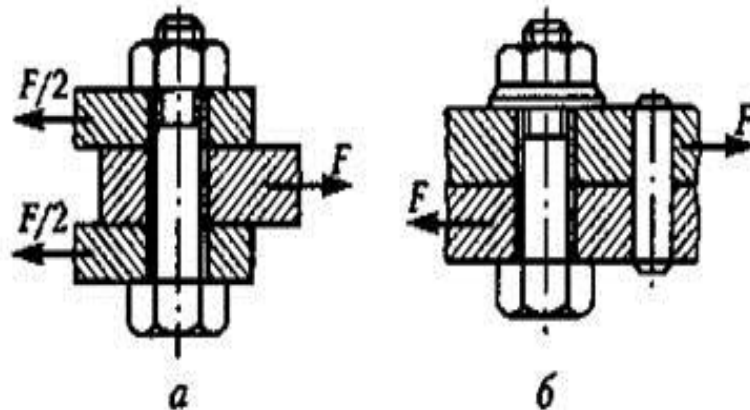
Задачи к разделу 7 «Разъемные соединения»

Зад.7. Определить диаметры болтов для крепления круглой крышки резервуара.

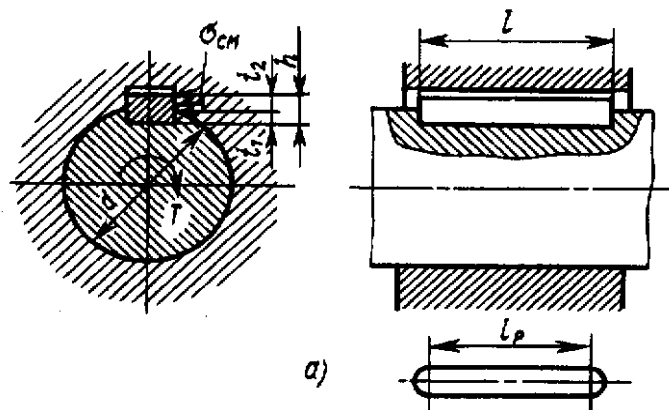
Исходные данные: Диаметр резервуара $D = 1,0$ м, давление газа $p = 1,1$ МПа, материал болтов – сталь 20, $\sigma_T = 240$ МПа, количество болтов $Z = 24$



Зад.8. Определить диаметр болта, установленного в отверстие с зазором и нагруженного силой $F = 10$ кН, материал болта – сталь 30. $\sigma_T = 280$ МПа.



Зад. 9. Подобрать призматическую шпонку для вала диаметром $d = 50$ мм, крутящий момент $T = 0,4$ кНм, материал шпонки - сталь 45. $[\sigma_{\text{ш}}] = 240$ МПа.



Вопросы по разделу 8 «Неразъемные соединения»

- 60. Неразъемные соединения. Классификация.
- 61. Сварные соединения. Виды. Расчет на прочность.
- 62. Заклепочные соединения. Виды. Расчет на прочность.
- 63. Паяные соединения. Виды. Расчет на прочность.
- 64. Клеевые соединения. Виды. Расчет на прочность.

Вопросы по разделу 9 «Корпусные детали»

- 65. Корпусные детали. Общие сведения.
- 66. Материал корпусных деталей. Особенности расчета.

Курсовые проекты

Примеры тем курсовых проектов:

1. Проектирование конструкции привода беспилотного подводного робота
2. Проектирование конструкции привода поворотного устройства солнечной батареи
3. Проектирование конструкции привода механизма поворота руки манипулятора
4. Проектирование конструкции привода поворотного стола РЛС
5. Проектирование конструкции привода коленного сустава экзоскелета нижних конечностей
6. Проектирование конструкции привода локтевого сустава реабилитационного устройства

Рекомендации к выполнению курсовых работ представлены в методических указаниях.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 (Изучение конструкций и определение параметров передач с гибкой связью)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 2 (Фрикционные механизмы)	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 3 (Изучение конструкций и исследование кинематики зубчатых механизмов)	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 4 (Изучение конструкций и определение параметров многозвенных зубчатых механизмов(передачи с неподвижными осями, планетарные и дифференциальные механизмы)	1,5	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	3	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 5 (Подшипники качения.)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 6 (Изучение конструкций муфт)	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил

1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1 (Зубчатые передачи. Определение кинематических характеристик прямозубых колес.)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 2 (Зубчатые передачи. Определение кинематических характеристик конических передач)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 3 (Зубчатые передачи. Расчет на прочность)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 4 (Червячные передачи. Определение основных геометрических и кинематических характеристик)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 5 (Зубчатые передачи. Расчет на прочность)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 6 (Многозвенные зубчатые передачи. Выбор числа ступеней редукторов)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 7 (Многозвенные зубчатые передачи. Особенности конструирования)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 8 (Многозвенные зубчатые передачи. Силовой расчет)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 9 (Волновые передачи. Расчет основных параметров)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 10 (Зубчатые передачи. Расчет кинематической точности)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 11 (Расчет валов на прочность)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 12 (Расчет валов на жесткость и виброустойчивость)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

1	2	3	4	5
Практическое занятие № 13 (Энергетический расчет привода. Определение мощности)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 14 (Определение параметров привода. Разбиение передаточных чисел и мощностей на валах)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 15 (Неразъемные соединения. Расчет сварных соединений)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 16 (Неразъемные соединения. Расчет заклепочных соединений)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 17 (Неразъемные соединения. Расчет клеевых соединений)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 18 (Разъемные соединения. Расчет болтовых соединений.)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 18 (Разъемные соединения. Расчет соединений винт-гайка)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 19 Разъемные соединения. Расчет шпоночных и шлицевых соединений	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 20 Разъемные соединения. Расчет профильных соединений и соединений с натягом	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 21 (Расчет привода. Выбор электродвигателей.)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 22 (Подшипники. Расчет подшипников скольжения)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 23 (Подшипники. Расчет подшипников качения.)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

1	2	3	4	5
Практическое занятие № 24 (Подшипники . Разработка конструкций подшипниковых узлов.)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 25 (Корпуса. Особенности расчета корпусных деталей.)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 26 (Корпуса. Разработка сборочных чертежей редукторов и рабочих чертежей.)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 27 (Расчет винтовых пружин растяжения - сжатия)	0,5	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	1	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого:	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Порядок начисления баллов в рамках БРС по курсовой работе определяется положением П 02.016-2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ».

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 14 заданий (12 вопросов и 2 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Детали машин и основы конструирования, учебник./под ред П.Н.Учаева. – М.: Академия, 2008. -352 с.
2. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: Учебник для студентов высш. техн. учеб. заведений. – М.: Высш. шк., 2005. -408 с.
3. Яцун С.Ф., Кинематика, динамика и прочность машин, прочность машин, приборов и аппаратуры: Учебное пособие. / С.Ф. Яцун, В.Я. Мищенко, Е.Н. Политов; М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012 – 208 с. *Допущено Учебным объединением высших учебных заведений РФ по образованию в области материаловедения, технологии материалов и покрытий в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 150100 «Материаловедение и технологии материалов»*

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие/ Л.В.Курмаз, А.Т.Скойбеда. М.: Высш.шк., 2005.-309 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для техн. спец. Вузов. – М.: Высш. шк., 1998. 447 с.
3. Красковский Е.Я., Дружинин Ю.А., Филатова Е.М. Расчет и конструирование механизмов приборов и вычислительных систем: Учеб. пособие / под ред.Ю.А.Дружинина. – М.: Высш.шк., 1991. – 480 с.
4. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ. 2000. 472 с.
5. Яцун С.Ф., Механика [Текст]: учебное пособие для студентов вузов: в 2 ч. Ч. 1 / С.Ф. Яцун, В.Я. Мищенко; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2004. 208 с.
6. Яцун, С.Ф. Основы функционирования технических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 Машиностроение, 23.03.01 Технологии транспортных комплексов, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын, Е. Н. Политов ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : Университетская книга, 2019. - 195 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Детали машин и основы конструирования: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. С.Ф.Яцун, В.Я.Мищенко, Е.Н.Политов. Курск, 2009. 23 с.

2. Курсовое и дипломное проектирование мехатронных систем [Текст]: методические указания/ сост.; С.Ф.Яцун, В.Я.Мищенко; Курск. Гос.техн. ун-т. Курск, 2006. 55 с.
3. Расчёт валов мехатронных модулей на прочность: методические указания по выполнению практической, расчётно-графической и самостоятельной работы по дисциплине «Техническая механика»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.Н. Политов. Курск, 2015. 31 с.: ил. 9, табл. 2. Библиогр.: с. 30-31.
4. Конструирование мехатронных модулей. Методические указания по выполнению лабораторных работ/ Юго-Западн. гос.ун-т; сост.:В.Я.Мищенко. Курск.2012. 37 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (слайды, мультимедийные презентации)

Набор учебно-наглядных пособий

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Мехатроника, автоматизация, управление [Текст] : теорет. и приклад. науч.-техн. журн./ учредитель Издательство "Новые технологии". - Москва : Новые технологии. - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-6427

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.lib.swsu.ru/> Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
3. <http://нэб.рф> Национальная электронная библиотека
4. <http://detamash.ru> справочник по деталям машин
5. <http://vsegost.com> справочник ГОСТов

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений и законов, воспользовавшись учебником, учебным пособием, либо конспектом лекций. В рабочей программе представлен список литературы, методических пособий и указаний, которые необходимо использовать при выполнении задания расчетной работы. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

Занятия по решению задач (практические занятия) включают в себя:

- а) теоретическую подготовку студентов к занятию, в ходе которой студент обязан осмыслить теоретический материал, выносимый на занятие, и заучить основные законы и формулы;
- б) решение задач на самом практическом занятии;
- в) выполнение домашнего задания (самостоятельное решение задач, которые предлагаются преподавателем к следующему практическому занятию).

Расчетная работа выполняется согласно варианту, выданному каждому студенту. После правильного выполнения каждой задачи РР проводится ее защита, которая заключается в решении аналогичной задачи либо в ответе на теоретический вопрос по данной теме.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)»

Libreoffice,

Программный продукт Компас-3D

Программный продукт AutoDesk Entertainment Creation Suite Ultimate 2016

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

Аудитория для курсового проектирования и самостоятельной работы.

Многоцелевая рука-манипулятор с системой очувствления;

Модели передач с гибкой связью (ременные, цепные);

Прибор ТММ – 21А;

Прибор ТММ-104.Ф;

Прибор ТММ-42;

Прибор ТММ – 32;

Прибор ТММ 6/1-5;

Прибор ТММ 5М/1-12;

Прибор ТММ 15А/5

Модели фрикционные вариаторы

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводив- шего изменения
	Изме- ненных	Заме- ненных	Аннули- рован- ных	Новых			