

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-15.03.06.01_2018_92420
Актуализировано: 16.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	15.03.06 шифр
	Мехатроника и робототехника наименование
Направленность (профиль)	3-15.03.06.01 шифр
	Приводы робототехнических и мехатронных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Мельчаков Михаил Александрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Дать студентам теоретический и практический материал по вопросам устройства, принципам работы механических устройств МТ модулей роботов, навыкам их анализа и расчета
Задачи дисциплины	В результате изучения дисциплины студенты должны: <ul style="list-style-type: none"> - знать основы расчетов на прочность, жесткость и точность работы механических устройств; - уметь проводить выбор электродвигателей; - знать основы взаимозаменяемости; - уметь составлять кинематические схемы механизмов; - иметь знания по принципам конструирования механизмов; - знать требования по оформлению текстовой и конструкторской документации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция 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

Знает	Умеет	Владеет
конструкции типовых узлов и деталей механизмов МТ и РТ систем; основы теории расчетов на прочность; принципы взаимозаменяемости узлов и деталей механизмов МТ и РТ систем	выполнять расчеты на прочность узлов и деталей механизмов МТ и РТ систем; разрабатывать формы деталей и узлов; использовать инженерные графические пакеты	навыками расчета и проектирования узлов и деталей механизмов МТ и РТ систем

Компетенция ПК-12

способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

Знает	Умеет	Владеет
требования к конструкторской и проектной документации	разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем	методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем; приемами графики при разработке новых и модернизации существующих конструкций

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы расчетов на прочность	ПК-11
2	Приводы механизмов и их составляющие детали	ПК-11, ПК-12
3	Точность механизмов	ПК-11
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11, ПК-12

Формы промежуточной аттестации

Зачет	4, 5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	5 семестр (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2, 3	4, 5	180	5	119	72	36	18	18	61	5	4, 5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы расчетов на прочность»		32.00
Лекции		
Л1.1	Основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость. Нагрузки. Допущения. Растяжение и сжатие	2.00
Л1.2	Механические характеристики материалов. Обобщенный закон Гука	2.00
Л1.3	Сдвиг и кручение	2.00
Л1.4	Изгиб брусьев. Чистый, поперечный, косой	2.00
Л1.5	Теории прочности и их применения	2.00
Л1.6	Усталость материалов	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	6.00
С1.2	Основы элементов расчетов на прочность	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Приводы механизмов и их составляющие детали»		131.00
Лекции		
Л2.1	Детали машин. Зубчатые передачи: классификация и основные параметры	2.00
Л2.2	Методы изготовления з.к. и критерии их работоспособности, методика расчета	2.00
Л2.3	Конические и червячные передачи. Классификация и основные параметры	2.00
Л2.4	Причины выхода из строя и методика расчета червячных передач	2.00
Л2.5	Ременные передачи. Область применения, конструкция	2.00
Л2.6	Цепные передачи. Область применения, конструкция	2.00
Л2.7	Валы и оси. Подшипники скольжения и качения. Назначение, классификация	2.00
Л2.8	Соединения. Область применения	2.00
Л2.9	Муфты	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Выбор типа кинематической схемы привода стана. Кинематический расчет привода	2.00
П2.2	Расчет зубчатых передач	4.00
П2.3	Расчет предварительный валов и подшипников	2.00
П2.4	Разработка и оформление сборочного чертежа механизма	6.00
П2.5	Уточненный расчет валов и подшипников	2.00
П2.6	Разработка технической документации на проект	2.00
Лабораторные занятия		

P2.1	Изучение цилиндрического редуктора	4.00
P2.2	Изучение червячного редуктора	4.00
P2.3	Изучение цепной передачи	4.00
P2.4	Изучение колебаний валов	6.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	12.00
C2.2	Основные механизмы применяемы в МТ их методика расчета	12.00
C2.3	Методы повышения точности механизмов МТ	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	32.00
КВР2.2	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Курсовые работы, проекты		
K2.1	Расчеты механизма МТ согласно индивидуальному заданию	5.00
Раздел 3 «Точность механизмов»		8.50
Лекции		
ЛЗ.1	Основные понятия о допусках и размерах	2.00
ЛЗ.2	Допуски форм и расположения поверхностей	2.00
ЛЗ.3	Шероховатость поверхности	2.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Подготовка к лекциям	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	1.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		8.50
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
34.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.2	Сдача зачета	0.50
КВР4.3	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Испытание и расчет деталей машин : учебное пособие. - Омск : ОмГТУ, 2016. - 160 с. - ISBN 978-5-8149-2261-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149100> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Проектирование механических передач : учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.М. Ицкович, В.А. Киселев, К.Н. Боков, М.А. Бонч-Осмоловский. - 4-е изд., перераб. - Москва : Машиностроение, 1976. - 604 с. : ил., табл., схем., граф. - Библиогр.: с. 598-599. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599606/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Пособие к решению задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1985. - 399 с. - 1.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Устюгов, Иван Инокентьевич. Детали машин : учеб. пособие / И. И. Устюгов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1981. - 399 с. : ил. - 0.95 р. - Текст : непосредственный.

5) Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т.О. Перемитина. - Томск : ТУСУР, 2016. - 150 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Воронцова, М. И. Выполнение чертежей и эскизов деталей машин : учебное пособие / М. И. Воронцова. - Омск : СибАДИ, 2019. - 65 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149489> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Сопротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016 - . - ISBN 978-5-86185-842-7. - Текст : электронный. Ч. 1 : Сопротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016. - 120 с. - ISBN 978-5-86185-843-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142616> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

3) Зобов, С. Ю. Сопротивление материалов: расчет элементов конструкций : учебное пособие / С.Ю. Зобов, Э.А. Черников, О.В. Зеленская. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 68 с. - ISBN 978-5-7994-0487-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142308/>

(дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Беляев, Андрей Николаевич Метрология, стандартизация, сертификация : курс лекций / А. Н. Беляев ; ВятГУ, ФСА, каф. ПЭИБ. - Киров : ВятГУ, 2010 - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Метрология и стандартизация. - х. - Б. ц.

Учебно-методические издания

1) Мельчаков, Михаил Александрович. Проектирование механических передач : учебно-метод. пособие для студентов всех технич. направлений подготовки, всех форм обучения / М. А. Мельчаков, С. М. Поляков, В. А. Власов ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2018. - 342 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 17.07.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Мельчаков, Михаил Александрович. Изучение ременных передач : практикум для студентов специальности 15.05.01 и направлений 13.03.02, 15.03.01, 15.03.02, 15.03.05, 29.03.04 всех профилей подготовки, всех форм обучения / М. А. Мельчаков, В. А. Власов ; ВятГУ, ФАМ, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2015. - 25 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.10.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Власов, Вячеслав Александрович. Конструкции червячного редуктора : практикум для студентов специальности 151701.65 и направлений 140400.62, 150700.62, 151000.62, 151900.62, 250400.62, 261400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. А. Власов, М. А. Мельчаков ; ВятГУ, ФАМ, каф. МОК. - 3-е изд., перераб. и доп. - Киров : ВятГУ, 2014. - 25 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 18.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Мельчаков, Михаил Александрович. Конструкции цилиндрического зубчатого редуктора : практикум для студентов специальности 15.05.01 и направлений 13.03.02, 15.03.01, 15.03.02, 15.03.05, 35.04.02, 29.03.04 всех профилей подготовки, всех форм обучения / М. А. Мельчаков, В. А. Власов ; ВятГУ, ФАМ, каф. МОК. - 3-е изд. - Киров : ВятГУ, 2014. - 18 с. - Библиогр.: с. 19. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 18.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Мельчаков, Михаил Александрович. Собственные и вынужденные колебания валов : практикум для студентов специальности 15.05.01 и направлений 13.03.02, 15.03.01, 15.03.02, 15.03.05, 35.04.02, 29.03.04 всех профилей подготовки, всех форм обучения / М. А. Мельчаков, В. А. Власов ; ВятГУ, ФАМ, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2014. - 19 с. - Библиогр.: с. 20. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 18.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Мельчаков, Михаил Александрович. Основные виды деталей машин (валы, оси, подшипники) : учебное наглядное пособие для всех технических направлений подготовки всех форм обучения / М. А. Мельчаков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : [б. и.], 2021. - 38 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Мельчаков, Михаил Александрович. Основы сопротивления материалов : учебное наглядное пособие для всех технических направлений подготовки всех форм обучения / М. А. Мельчаков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : [б. и.], 2021. - 54 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

3) Мельчаков, Михаил Александрович. Основные виды деталей машин (зубчатые, червячные передачи) : учебное наглядное пособие для всех технических направлений подготовки всех форм обучения / М. А. Мельчаков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : [б. и.], 2021. - 69 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.03.06.01

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
РАЗРЫВНАЯ МАШИНА УММ-5

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС "ДЕТАЛИ МАШИН-ПЕРЕДАЧИ ЦЕПНЫЕ"
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС "ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ЧАСТОТ ВРАЩЕНИЯ ВАЛОВ"
ВАРИАТОР МВ-10Щ

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=92420