

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»**

Кафедра мехатроники и международного инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ «МАШИНОВЕДЕНИЕ, СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ И
ДЕТАЛИ МАШИН»**

Направление подготовки
15.06.01 Машиностроение
Направленность (профиль)
Машиноведение, системы приводов и детали машин

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Рабочая программа дисциплины «Машиноведение, системы приводов и детали машин» разработана на кафедре мехатроники и международного инжиниринга Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева в соответствии со следующими нормативными документами:

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 881 от 30.07.2014 г.

- Положение о порядке разработки рабочих программ дисциплин, реализуемых по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре от 21.04.2016 г.

Одобрена на заседании кафедры мехатроники и международного инжиниринга (протокол № 11 от 23.06.2016 г.).

Зав. кафедрой

 Л.А. Савин

«23» 06 2016 г.

Составитель:
д-р техн. наук, проф.

 Л.А. Савин

«23» 06 2016 г.

Содержание

Введение	4
1 Цели освоения учебной дисциплины (модуля)	5
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП	5
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля)	5
4 Структура учебной дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости	7
5 Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)	8
6 Самостоятельная работа аспирантов	11
7 Образовательные технологии	11
8 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости	11
9 Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	12
10 Рекомендуемая литература	12
10.1 Основная литература	12
10.2 Дополнительная литература	13

Введение

Предметом изучения дисциплины «Машиноведение, системы приводов и детали машин» являются процессы и явления, происходящие в технических устройствах; изучение основ конструирования машин, теории надежности, метрологии и стандартизации с целью определения размеров и рациональных форм, обеспечивающих заданную надежность, ресурс, массогабариты и высокие технико-экономические показатели машин; освоение теории машин и механизмов, динамики и прочности конструкций, строительной механики; овладение базой для проектирования систем гидро- пневмо- и электроприводов, систем управления приводами; ознакомление с компьютерными методами моделирования.

Дисциплина основывается на знании следующих учебных курсов: теоретическая механика; теория упругости; сопротивление материалов; теория машин и механизмов, гидромеханика и газовая динамика; теория колебаний; триботехника, материаловедение и технология металлов; основы метрологии и взаимозаменяемости; прикладная математика; программирование; электротехника; машиностроительное черчение; теория надежности; теплопередача.

Материалы рабочей программы предполагают проведение 30 часов лекций и 42 часов практических занятий по базовым разделам дисциплины, включая основы теории колебаний, теории упругости, теории пластин и оболочек, теории пластичности, теории нелинейных колебаний, механики разрушений и динамики упругих систем.

Полученные при изучении курса знания и практические навыки могут быть использованы для выполнения квалификационно-выпускной работы и подготовки кандидатской диссертации.

1 Цели освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Машиноведение, системы приводов и детали машин» является обучение аспирантов современным методам проектирования, выполнения инженерных расчетов и расчета напряженно-деформированного состояния элементов машин. В задачи курса входит знакомство с основами теории надежности, с технико-экономическими основами создания и оптимального проектирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Машиноведение, системы приводов и детали машин» относится к дисциплинам, вариативной части подготовки аспиранта по направлению 15.06.01 «Машиностроение» направленности «Машиноведение, системы приводов и детали машин». Дисциплина направлена на подготовку аспиранта к сдаче кандидатского экзамена.

Изучение дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных при изучении дисциплин «История и философия науки» (Б1.Б1), «Методология научных исследований» (Б1.В.ОД4), «Анализ, синтез и моделирование систем» (Б1.В.ДВ1).

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Машиноведение, системы приводов и детали машин» направлен на формирование следующих компетенций:

универсальных:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

общепрофессиональных:

- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

- способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

профессиональных:

- способность применять методы концептуального и системного проектирования технических систем новых поколений на основе синергетического подхода с применением интеллектуальных и мехатронных технологий (ПК-201);

- способность осуществлять кинематический и динамический анализ, структурный и параметрический синтез технических систем с различными видами энергии с применением современных средств и методов теоретического и экспериментального исследования (ПК-203).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные требования к техническим системам;
- перспективные тенденции развития науки, техники и технологии;
- основные понятия проектирования механизмов и мехатронных устройств;
- критерии работоспособности и расчета механических элементов мехатронных систем;
- современные методы и средства проектирования машин;
- методы математического моделирования технических систем;
- базовые уравнения механики, гидро- и термодинамики;
- элементную базу мехатронных систем;
- принципы выбора и свойства конструкционных материалов;
- правила выполнения технологической документации;
- основные принципы управления и проектирования мехатронных систем;
- современные методы расчетов напряженно-деформированного состояния твердых тел и динамических характеристик систем.

уметь:

- выполнять структурный и параметрический синтез механизмов технических и мехатронных систем;
- проводить постановку задач по анализу динамики;
- проводить постановку задач по роторной динамике;
- проводить кинематический, силовой и динамический анализ механизмов различных видов;
- составлять математические модели механических элементов технических устройств;
- оценивать уровень надежности технических систем;
- пользоваться компьютерными программными средствами инженерного проектирования;
- осуществлять выбор материалов проектируемых конструкций;
- выполнять кинематический расчет электромеханических приводов;
- выбрать рациональный вариант энергетических устройств и исполнительных механизмов;
- провести оптимизацию структуры и параметров исполнительных механизмов мехатронных систем;

- подготовить техническую документацию, осуществлять управление проектированием.

владеть:

- современными методами проведения расчетов на прочность исследуемых объектов;
- современными методами выполнения проектировочных и проверочных расчетов элементов технических устройств;
- способами проведения экспериментальных исследований характеристик машин с использованием компьютерных информационно-измерительных систем;
- навыками и техническими средствами оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением CAD-систем;
- навыками проведения автоматизированных расчетов элементов мехатронных систем в САЕ-системах;
- практическим опытом подготовки технических заданий, технических предложений на проведение проектных работ;
- способами оценки рациональных технических решений.

4 Структура учебной дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости

Таблица 1 – Структура дисциплины и распределение часов

Виды учебной работы	Всего, кол.		За 5 семестр, кол.	
	часов	занятий	часов	занятий
1	2	3	4	5
1 Аудиторные занятия, всего	72	36	72	36
Лекции (лек)	30	15	30	15
в т.ч. в интерактивной форме	0(0)		0(0)	
Практические занятия (пр)	42	21	42	21
в т.ч. в интерактивной форме	0(0)		0(0)	
2 Самостоятельная работа	108		108	
2.1 Обязательная самостоятельная работа студентов (ОСРС)	108		108	
2.2 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСРС)	0		0	
3 Промежуточный контроль (вид)			Экзамен (36)	
Общая трудоемкость в часах:	216		216	
Общая трудоемкость в зачетных единицах:	6		6	

5 Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Таблица 2 – Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Часы за семестр
1	2	3	4	5	6
Семестр №5					
1	лек №1	Основы теории расчета и проектирования машин	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
2	лек №2	Требования к деталям машин и критерии их работоспособности	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
3	лек №3	Основы расчётов на прочность	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
4	лек №4	Основы расчётов на выносливость	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
5	лек №5	Основы теории надежности машин	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
6	лек №6	Основные понятия метода конечных элементов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
7	лек №7	Механические соединения деталей машин	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
8	лек №8	Основы теории винтовой пары.	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
9	лек №9	Назначение, роль и классификация механических передач	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
10	лек №10	Оси, валы и их соединения.	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
11	лек №11	Проектный и проверочный расчет валов на выносливость и жесткость, расчет многоопорных валов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
12	лек №12	Назначение и классификация опор роторов, практический расчет	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2

		подшипников			
13	лек №13	Назначение, классификация и расчет муфт	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
14	лек №14	Основы теории проектирования приводов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
15	лек №15	Системы гидро/пнеumo/электроприводов, их классификации и области применения	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
16	пр №1	Решение комплексной задачи оптимизации опор роторов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
17	пр №2	Расчет на статическую прочность и выносливость закритических валов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
18	пр №3	Изучение упругих деформаций вращающихся валов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
19	пр №4	Вибрационная диагностика роторов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
20	пр №5	Изучение самовозбуждающихся колебаний в роторных системах.	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
21	пр №6	Изучение параметрических колебаний роторов	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
22	пр №7	Изучение амплитудно-частотных характеристик роторов на подшипниках качения	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
23	пр №8	Изучение амплитудно-частотных характеристик роторов на подшипниках скольжения	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
24	пр №9	Изучение характеристик трения подшипников качения	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
25	пр №10	Изучение характеристик трения подшипников скольжения	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
26	пр №11	Изучение конструкций и принципов работы активных магнитных подшипников	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
27	пр №12	Изучение конструкций и принципов работы мехатронных подшипников качения	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
28	пр №13	Исследование ременных передач	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
29	пр №14	Исследование цепных передач	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
30	пр №15	Исследование конструкции и расчет КПД зубчатого редуктора	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2

			203,УК-1,УК-2		
31	пр №16	Исследование конструкции и расчет КПД червячного редуктора	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
32	пр №17	Исследование передачи винт-гайка	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
33	пр №18	Определение усилий в затянутом болтовом соединении	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
34	пр №19	Исследование трения в резьбовых соединениях	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
35	пр №20	Исследование работоспособности клеммовых соединений	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
36	пр №21	Разработка автоматизированного гидро/пневмопривода	ОПК-1,ОПК-2,ПК-201,ПК-203,УК-1,УК-2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
<i>Итого по дисциплине:</i>					72

6 Самостоятельная работа аспирантов

Таблица 3 – Самостоятельная работа студентов

Виды учебной работы	Всего		Семестр №5	
	часов	баллов	часов	баллов
1	2	3	4	5
ОСРС				
Подготовка к лекциям	30	-	30	-
Подготовка к практическим занятиям	42	-	42	-
Подготовка к промежуточному контролю	36		36	
Итого по ОСРС	108	-	108	-
КСРС				
Итого по КСРС				
Итого по факту	0		0	
<i>Итого по плану</i>	<i>0</i>	-	<i>0</i>	-

7 Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы предусматривают использование:

- сетевых классов;
- современных лицензионных программных продуктов: MATLAB, MATHCAD и АПМ;
- оснащенных мультимедийных аудиторий.

Также образовательные технологии предусматривают участие аспирантов в выполнении научно-технических проектов.

8 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости

Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости, планируемые для реализации различных видов контроля, предусматривают:

текущий контроль:

- проведение тестирования по лекционному материалу с помощью технических средств и информационных систем;

- решение типовых задач на практических занятиях;

рубежный контроль:

- сдача экзамена;
- система контроля и оценки знаний «АСКОЗ М».

9 Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

1. Савин Л.А., Соломин О.В. Автоматизированный расчет механических передач. Учебное пособие. - Орел: ОрелГТУ, 2001. - 212 с.
2. Савин Л.А. Компьютерный практикум по инженерным расчетам. Учебное пособие. - Орел: ОрелГТУ, 2002. - 61 с.
3. Савин Л.А., Соломин О.В. Расчет элементов машин в системе EXCEL. Учебное пособие. - Орел: ОрелГТУ, 2001. - 90 с.
4. Савин Л.А., Анохин А.М., Дорофеев Л.В., Поляков Р.Н., Герасимов С.А., Сытин А.В. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. Учебное пособие. - Орел: Издатель Александр Воробьев, 2011. - 242 с.
5. Савин Л.А., Майоров С.В., Соломин О.В. Основы проектирования. Детали машин. Компьютерный практикум. Учебное пособие. - Орел: «Ид «Орловская литература и книгоиздательство» и К», 2008. - 224 с.
6. Савин Л.А., Поляков Р.Н., Стручков А.А. Основы проектирования. Детали машин. Лабораторный практикум. Учебное пособие. - Орел: «Ид «Орловская литература и книгоиздательство» и К», 2009. - 200 с.
7. Мультимедийные аудитории для проведения лекционных занятий (107, 209).
8. Компьютерные классы с установленным ПО (107, 209).
9. Наглядные пособия, лабораторные установки, демонстрационные стенды.

10 Рекомендуемая литература

10.1 Основная литература

1. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов / под.общ. ред. П.Н. Учайев. - М.: Академия, 2008. - 351 с.
2. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. М.: Изд-во АПМ, 2005. - 471 с.
3. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для вузов / М.Н. Иванов; В.А. Финогенов. - М.: Высшая школа, 2003. - 408 с.
4. Савин Л.А., Соломин О.В. Автоматизированный расчет механических передач. Учебное пособие. - Орел: ОрелГТУ, 2001. - 212 с.
5. Савин Л.А. Компьютерный практикум по инженерным расчетам. Учебное пособие. - Орел: ОрелГТУ, 2002. - 61 с.
6. Савин Л.А., Соломин О.В. Расчет элементов машин в системе EXCEL. Учебное пособие. - Орел: ОрелГТУ, 2001. - 90 с.
7. Савин Л.А., Анохин А.М., Дорофеев Л.В., Поляков Р.Н., Герасимов С.А., Сытин А.В. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. Учебное пособие. - Орел: Издатель Александр Воробьев, 2011. - 242 с.

8. Савин Л.А., Майоров С.В., Соломин О.В. Основы проектирования. Детали машин. Компьютерный практикум. Учебное пособие. - Орел: «Ид «Орловская литература и книгоиздательство» и К», 2008. - 224 с.

9. Савин Л.А., Поляков Р.Н., Стручков А.А. Основы проектирования. Детали машин. Лабораторный практикум. Учебное пособие. - Орел: «Ид «Орловская литература и книгоиздательство» и К», 2009. - 200 с.

10.2 Дополнительная литература

10. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Изд. 8-е в 3-х тт. - М.: Машиностроение, 2001.

11. Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике: Справочное пособие для инженеров и конструкторов в 7 томах. – М; Наука, 1979 г.

12. Джонс Д.К. Методы проектирования. – М; Мир, 1986. 326 с.

13. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для техн. спец. вузов. 7-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2001. 447 с.: ил.

14. Иванов М.Н. Детали машин. Учебник для вузов. Изд. 6-е. М.: Высшая школа, 1998.

15. Иосилевич Г.Б. Детали машин. - М.: Машиностроение, 1988.

16. Проников А.С. Надежность машин - М: Машиностроение., 1998 – 592 с.

17. Решетов Д.Н. Детали машин. Учебник для вузов. Изд. 4-е. М.: Машиностроение, 1989.