

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



Программа дисциплины

Дополнительные главы по деталям машин и основам конструирования Б1.В.ОД.19

Направление подготовки: 15.03.03 - Прикладная механика

Профиль подготовки: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Саченков О.А.

Рецензент(ы):

Султанов Л.У.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Коноплев Ю. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 81721716

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Саченков О.А. Кафедра теоретической механики отделение механики, OASachenkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров комплекса знаний и практических навыков в области теоретических основ построения механизмов, теории точности, прочностной надежности и проектирования элементов электронно-вычислительных средств. Таким образом, круг проблем, рассматриваемых в этой дисциплине, лежит в основе целого ряда самостоятельных технических областей. Законы количественного взаимодействия сил, приведение их системы к простейшему виду, законы равновесия и механического движения, законы Ньютона и теоремы динамики, равно как и основные положения прочностной надежности деталей элементов конструкций, методы их расчета на жесткость, прочность, и устойчивость - все эти вопросы лежат в основе любого инженерного и общетехнического образования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.19 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина Б3.В.9 Дополнительные главы по деталям машин и основам конструирования является базовой общепрофессиональной дисциплиной в части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров 151600 "Прикладная механика" и изучается в 5-м семестре. Курс предполагает наличие у студентов завершенной подготовки по программам общего и общепрофессионального образования. Предшествующими дисциплинами являются Б3.Б.2 Теоретическая механика, Б3.Б.3 Соппротивление материалов, Б3.Б.1 Инженерная и компьютерная графика, Б3.Б.5 Детали машин и основы конструирования, Б3.Б.7 Материаловедение. Полученные при изучении дисциплины компетенции, знания, умения и навыки, будут использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов
ПК-11 (профессиональные компетенции)	участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения
ПК-3 (профессиональные компетенции)	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8 (профессиональные компетенции)	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

назначение и общие принципы построения простейших видов механизмов, используемых в электронно-вычислительных приборах, сущность и методы структурного анализа механизмов; основные положения и аксиомы статики; правила приведения различных силовых систем к простейшему виду, определение равнодействующей и уравнения равновесия систем; основные параметры и зависимости механических движений; основные законы и теоремы динамики; основы прочностной надежности элементов конструкций при различных видах нагружений и деформаций; расчетные модели, механические свойства материалов, предельные напряженные состояния деталей; сущность и методы проектирования различных передач, валов подшипников.

2. должен уметь:

определять степень подвижности механизмов, составлять кинематические схемы составных сложных механизмов, определять функции перемещения; определять реакции связей для стержневых и балочных систем с целью их дальнейшего расчета на прочность с учетом характера нагружения; рассчитывать кинематические параметры движущихся тел; использовать в решении практических задач законы динамики; анализировать и оценивать работоспособность деталей с учетом критериев их надежности; владеть навыками технически грамотного выполнения кинематических схем механизмов, чертежей, расчетных схем и моделей конструктивных элементов, инженерной оценки их надежности и работоспособности.

3. должен владеть:

методом нормирования деталей при изготовлении по четырем основным отклонениям (показателям); аналитическим методом оценки точности, погрешностей механизмов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);
54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы теории точности механизмов.	5	1-4	6	4	0	тестирование
2.	Тема 2. Основы прочностной надежности элементов конструкций.	5	5-9	6	8	0	письменная работа
3.	Тема 3. Основы проектирования электронных средств.	5	9-18	6	6	0	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы теории точности механизмов.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Готовность организовать метрологическое обеспечение производства электронных средств. знать понятия: взаимозаменяемости, допуска и посадки, качества, системы вала и отверстия, основного отклонения;

практическое занятие (4 часа(ов)):

уметь: рассчитывать погрешности перемещений звеньев механизма; владеть: системой ЕСДП для обозначения отклонений размеров на чертежах.

Тема 2. Основы прочностной надежности элементов конструкций.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Способность разрабатывать проектную и техническую документацию. знать: геометрию и силы, действующие на элементы передач, виды их разрушения и критерии работоспособности;

практическое занятие (8 часа(ов)):

уметь: оценивать надежность спроектированного изделия по основным его критериям работоспособности.

Тема 3. Основы проектирования электронных средств.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств. знать: назначение и конструктивные формы валов; метод их расчета по критериям их работоспособности: на прочность, жесткость, выносливость и т.д.; классификацию подшипников;

практическое занятие (6 часа(ов)):

уметь: рассчитывать подшипники по динамической грузоподъемности и на долговечность.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основы теории точности механизмов.	5	1-4	подготовка к тестированию	12	тестирование
2.	Тема 2. Основы прочностной надежности элементов конструкций.	5	5-9	подготовка к письменной работе	12	письменная работа
3.	Тема 3. Основы проектирования электронных средств.	5	9-18	подготовка к письменной работе	12	письменная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций. При чтении лекции используются приемы активизации внимания студентов: проблемность поставленной задачи, последовательные этапы ее решения, обратная связь с аудиторией, актуальность рассматриваемых вопросов, использование дидактического материала. Используются постоянные обращения к аудитории с запросом мнения студентов по конкретным вопросам. Создание условий для максимально самостоятельного выполнения практических занятий. Посещение и обзор научно-образовательных лабораторий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основы теории точности механизмов.

тестирование , примерные вопросы:

Тестирование по ЕСДП, с решением задач по теме ЕСДП.

Тема 2. Основы прочностной надежности элементов конструкций.

письменная работа , примерные вопросы:

Расчет прочности и надежности элементов конструкций.

Тема 3. Основы проектирования электронных средств.

письменная работа , примерные вопросы:

Проектирование передачи, подготовка документации и технической записки.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Объяснить назначение и строение механизма. Сущность структурного анализа.
2. Как определяется степень подвижности механизма?
3. Изобразить кинематические схемы ряда наиболее распространенных видов механизма.
4. Характеристика, функция положения, функция перемещения механизма.
5. Передаточное отношение механизма.

Пример теста

Вопрос ♦ 1. Назовите критерии работоспособности деталей.

Ответы: 1) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, виброустойчивость.

2) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, надежность.

3) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, вероятность безотказной работы.

4) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, долговечность.

5) Надежность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, виброустойчивость.

Вопрос ♦ 2. Какие параметры принимаются в качестве предельных напряжений при расчете допускаемых напряжений для деталей, изготовленных из хрупких материалов при постоянных нагрузках?

Ответы: 1) Предел текучести.

2) Предел пропорциональности.

3) Предел выносливости.

4) Предел прочности

5) Предел прочности на изгиб

Вопрос ♦ 3. Какие параметры принимаются в качестве предельных напряжений при расчете допускаемых напряжений для деталей, изготовленных из пластичных материалов при постоянных нагрузках?

Ответы: 1) Предел текучести.

2) Предел пропорциональности.

3) Предел выносливости.

4) Предел прочности

5) Предел прочности на изгиб

Вопрос ♦ 4. Какие параметры принимаются в качестве предельных напряжений при расчете допускаемых напряжений деталей, при переменных нагрузках?

Ответы: 1) Предел текучести.

2) Предел пропорциональности.

3) Предел выносливости.

4) Предел прочности

5) Предел прочности на изгиб

Вопрос ♦ 5. Какими силами осуществляется передача движения во фрикционных передачах?

Ответы: 1) Силами трения.

2) Силами, возникающими при зацеплении.

3) Инерционными силами.

4) Силами электрического взаимодействия.

5) Силами тяжести.

Пример задач:

1. Определение диаметра вала, мощности, крутящего момента.

2. Определение опасного сечения балки двухопорной и консольной (задания на карточках).

3. Расчет вала на статическую прочность.

7.1. Основная литература:

Основной курс теоретической механики: учебное пособие: [для студентов математических, физических и технических специальностей] / Н.Н. Бухгольц. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009, том 1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32

Основной курс теоретической механики: учебное пособие: [для студентов математических, физических и технических специальностей] / Н.Н. Бухгольц. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009, том 2. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=33

Задания по курсу "Теоретическая механика. Динамика точки и механической системы": учебно-методическое пособие / Казан. федер. ун-т, Мех.-мат. фак.; [сост.: к.ф.-м.н., доц. Ф. Х. Тазюков, к.ф.-м.н. Б. Ф. Тазюков]. Казань: [Казанский университет], 2011. 27 с

7.2. Дополнительная литература:

Аристов А. И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=239847>

Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - М.: Форум, 2008. - 208 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование).

<http://znanium.com/bookread2.php?book=138307>

Герасимова Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2008. - 224 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=139197>

7.3. Интернет-ресурсы:

Инженерный форум - <http://forum.lavteam.net/index.php?showforum=93>

Форум машиностроителей - http://forum.i-mash.ru/forum_49

Форум для конструкторов и проектировщиков -

<http://cccp3d.ru/topic/26137-forum-dlia-konstruktorov-i-proektirovschikov/>

Форум конструкторов. Проектирование новых узлов и машин -

<http://exkavator.ru/other/board/forumdisplay.php?f=100>

Форум по деталям машин и механизмов - <http://cccp3d.ru/forum/144-detali-mashin-i-mekhanizmov/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дополнительные главы по деталям машин и основам конструирования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 15.03.03 "Прикладная механика" и профилю подготовки Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Автор(ы):

Саченков О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Султанов Л.У. _____

"__" _____ 201__ г.