

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Статика Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 01.03.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Егоров А.Г.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Поташев К. А.

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

Казань
2019

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) профессор, д.н. (с.н.с.) Егоров А.Г. Кафедра аэрогидромеханики отделение механики, Andrey.egorov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Изучить основы геометрической статики, освоить применение теории векторов и векторной алгебры для решения задач теоретической механики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел ' Б2.В.1 Общепрофессиональный' основной образовательной программы 010800.62 Механика и математическое моделирование и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе. При изучении этой дисциплины студенты получают вводные сведения о роли и месте теоретической механики в естественных и прикладных науках, усвоят базовые теоретические знания по использованию основных понятий и законов геометрической статики, усвоят базовые математические понятия (скаляр, вектор и т.п.) и применение соответствующего математического аппарата к решению механических задач, приобретут навыки решения типовых задач статик

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны знать основные положения геометрической статики и приемы решения типичных задач.

2. должен уметь:

- 1) использовать понятия и законы механического равновесия для решения основных задач теоретической механики
- 2) использовать модели реальных механических процессов и объектов для получения решений

прикладных задач

3) работать с соответствующей научной и технической литературой

3. должен владеть:

- 1) теоретическими знаниями по использованию основных понятий и законов механического равновесия
- 2) навыками решения типичных задач теоретической механики

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- 1) понимать роль и место теоретической механики в естественных и прикладных науках;
- 2) использовать основные понятий и законы механического равновесия для решения прикладных задач.

3) ориентироваться в использовании моделей реальных механических процессов и объектов для получения решений конкретных задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- 1) теоретическими знаниями по использованию основных понятий и законов механического равновесия
- 2) навыками решения типичных задач теоретической механики

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- 1) понимать роль и место теоретической механики в естественных и прикладных науках;
- 2) использовать основные понятий и законы механического равновесия для решения прикладных задач.

3) ориентироваться в использовании моделей реальных механических процессов и объектов для получения решений конкретных задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 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. Основные понятия и исходные положения статики	1		2	0	2	
2.	Тема 2. Система сходящихся сил	1		2	0	2	
3.	Тема 3. Теория пар	1		2	0	2	
4.	Тема 4. Основная теорема статики	1		2	0	2	
5.	Тема 5. Плоская система сил	1		2	0	2	
6.	Тема 6. Равновесие системы сил	1		2	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Пространственная система сил	1		2	0	2	
8.	Тема 8. Трение	1		2	0	2	
9.	Тема 9. Центр тяжести	1		2	0	2	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и исходные положения статики

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Абсолютно твердое тело. Материальная точка. Системы отсчета. Понятие силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 1 задачника Мещерского.

Тема 2. Система сходящихся сил

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Сложение сил приложенных к одной точке. Разложение силы. Разложение вектора по координатным осям. Аналитический способ сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 2 задачника Мещерского.

Тема 3. Теория пар

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Момент силы относительно точки. Равновесие рычага. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 3 задачника Мещерского.

Тема 4. Основная теорема статики

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Доказательство и примеры использования основной теоремы статики

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 4 задачника Мещерского.

Тема 5. Плоская система сил

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Приведение плоской системы к данному центру. Равнодействующая плоской системы. Теорема Вариньона. Условия равновесия.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 5 задачника Мещерского.

Тема 6. Равновесие системы сил

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Силы взаимодействия между телами. Принцип отвердевания. Разделение на подсистемы. Понятие о статически неопределенных задачах .

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 6 задачника Мещерского

Тема 7. Пространственная система сил

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Инварианты системы сил. Приведение системы к динаме. Центральная ось. Условия равновесия системы сил в общем случае.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 7 задачника Мещерского.

Тема 8. Трение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Основные законы трения. Трение скольжения. Трение качения

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 8 задачника Мещерского.

Тема 9. Центр тяжести

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Общие формулы для координат центра тяжести. Положение центра тяжести симметричного тела. Теорема Гюльдена. Центр тяжести простейших тел и фигур.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

лабораторная работа (2 часа(ов)): Решение задач параграфа 9 задачника Мещерского.

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. Основные понятия и исходные положения статики	1		решение задач	4	проверка решения задач
2.	Тема 2. Система сходящихся сил	1		решение задач	4	проверка решения задач
3.	Тема 3. Теория пар	1		решение задач	4	проверка решения задач
4.	Тема 4. Основная теорема статики	1		решение задач	4	проверка решения задач
5.	Тема 5. Плоская система сил	1		решение задач	4	проверка решения задач
6.	Тема 6. Равновесие системы сил	1		решение задач	4	проверка решения задач
7.	Тема 7. Пространственная система сил	1		решение задач	4	проверка решения задач
8.	Тема 8. Трение	1		решение задач	4	проверка решения задач
9.	Тема 9. Центр тяжести	1		решение задач	4	проверка решения задач
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. Проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач, контрольных работ и выполнения самостоятельной работы.

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

Тема 1. Основные понятия и исходные положения статики

проверка решения задач , примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 2. Система сходящихся сил

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 3. Теория пар

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 4. Основная теорема статики

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 5. Плоская система сил

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 6. Равновесие системы сил

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 7. Пространственная система сил

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 8. Трение

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Тема 9. Центр тяжести

проверка решения задач, примерные вопросы:

Сверка результатов решения, полученных студентами с имеющимися у преподавателя решениями и ответами. Проверка преподавателем использованной методики решения задач, хода решения и правильности результатов.

Итоговая форма контроля

зачет (в 1 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

- 1). Аксиомы статики. Связи и реакции связей
- 2) Сложение сил приложенных к одной точке. Разложение силы. Аналитический способ сложения сил.
- 3) Равновесие системы сходящихся сил.
- 4) Момент силы относительно точки. Равновесие рычага.
- 5) Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар.
- 6) Примеры использования основной теоремы статики
- 7) Приведение плоской системы к данному центру. Условия равновесия
- 8) Равнодействующая плоской системы. Теорема Вариньона
- 9) Силы взаимодействия между телами. Принцип отвердевания. Разделение на подсистемы.
- 10) Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент.
- 11) Инварианты системы сил. Приведение системы к динаме. Центральная ось.
- 12) Трение скольжения.
- 13) Общие формулы для координат центра тяжести. Положение центра тяжести симметричного тела
- 14) Теорема Гюльдена.
- 15) Центр тяжести простейших тел и фигур
- 13) Трение качения

7.1. Основная литература:

Теоретическая механика, Эрдеди, Алексей Алексеевич; Эрдеди, Наталия Алексеевна, 2012г.

1. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 448 с. // <http://e.lanbook.com/view/book/2786/>

2. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 672 с.

// <http://e.lanbook.com/view/book/4551/>

3. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 2: Динамика: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 640 с.

// <http://e.lanbook.com/view/book/4552/>

7.2. Дополнительная литература:

Задания по курсу 'Теоретическая механика. Динамика точки и механической системы', Тазюков, Фэрид Хоснутдинович; Тазюков, Б. Фэридович, 2011г.

1. Техническая механика: Учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 320 с., <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=164560>

7.3. Интернет-ресурсы:

Classical Mechanics | Physics | MIT OpenCourseWare -

<https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-01sc-classical-mechanics-fall-2016/>

Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>

Реферативная база научной информации - <http://www.scopus.com/home.url>

Теоретическая механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения - <http://www.teoretmech.ru/>

Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Статика" 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 "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.

Аудитория с мультимедийным оборудованием

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.03 "Механика и математическое моделирование" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Егоров А.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г. _____

"__" _____ 201__ г.