

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Статика Б2.В.1

Направление подготовки: 010800.62 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Егоров А.Г.

Рецензент(ы):

Выборнов В.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Егоров А. 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 8172215

Казань
2014

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) заведующий кафедрой, 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 статики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--|--|
| ОК-10 (общекультурные компетенции) | способностью находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию |
| ПК-2 (профессиональные компетенции) | умением понять поставленную задачу |
| ПК-3 (профессиональные компетенции) | умением формулировать результат |
| ПК-8 (профессиональные компетенции) | умением ориентироваться в постановках задач |
| ПК-9 (профессиональные компетенции) | знанием корректных постановок классических задач |

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:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны 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. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 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 | 1-2 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 2. | Тема 2. СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ | 1 | 3-4 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. ТЕОРИЯ ПАР | 1 | 5-6 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 4. | Тема 4. ОСНОВНАЯ ТЕОРЕМА СТАТИКИ | 1 | 7-8 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 5. | Тема 5. ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ | 1 | 9-10 | 2 | 0 | 2 | контрольная точка |
| 6. | Тема 6. РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ ТЕЛ | 1 | 11-12 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 7. | Тема 7. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ | 1 | 13-14 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 8. | Тема 8. ТРЕНИЕ | 1 | 15-16 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 9. | Тема 9. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ | 1 | 17-18 | 2 | 0 | 2 | контрольная работа |
| | 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)):

Абсолютно твердое тело. Материальная точка. Системы отсчета. Понятие силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач параграфа 1 задачника Мещерского.

Тема 2. СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ

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)):

Решение задач параграфа 2 задачника Мещерского.

Тема 3. ТЕОРИЯ ПАР

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Момент силы относительно точки. Равновесие рычага. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач параграфа 3 задачника Мещерского.

Тема 4. ОСНОВНАЯ ТЕОРЕМА СТАТИКИ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Доказательство и примеры использования основной теоремы статики

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач параграфа 4 задачника Мещерского.

Тема 5. ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Приведение плоской системы к данному центру. Равнодействующая плоской системы. Теорема Вариньона. Условия равновесия.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач параграфа 5 задачника Мещерского.

Тема 6. РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ ТЕЛ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Силы взаимодействия между телами. Принцип отвердевания. Разделение на подсистемы. Понятие о статически неопределенных задачах

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач параграфа 6 задачника Мещерского.

Тема 7. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ

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)):

Решение задач параграфа 7 задачника Мещерского.

Тема 8. ТРЕНИЕ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные законы трения. Трение скольжения. Трение качения

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач параграфа 8 задачника Мещерского.

Тема 9. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

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)):

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 | 1-2 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 2. | Тема 2. СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ | 1 | 3-4 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. ТЕОРИЯ ПАР | 1 | 5-6 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 4. | Тема 4. ОСНОВНАЯ ТЕОРЕМА СТАТИКИ | 1 | 7-8 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 5. | Тема 5. ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ | 1 | 9-10 | подготовка к контрольной точке | 8 | контрольная точка |
| 6. | Тема 6. РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ ТЕЛ | 1 | 11-12 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 7. | Тема 7. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ | 1 | 13-14 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 8. | Тема 8. ТРЕНИЕ | 1 | 15-16 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 9. | Тема 9. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ | 1 | 17-18 | подготовка к контрольной работе | 8 | контрольная работа |
| | Итого | | | | 72 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Рекомендуемые образовательные технологии: лекционные занятия, практические аудиторные занятия, самостоятельная работа студентов, контрольные работы, зачет. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. В семестре проводятся две контрольные работы (на практических занятиях). Зачет выставляется по положительным результатам выполнения контрольных работ и самостоятельной работы в течении семестра, а также успешной сдачи теоретического материала по прилагаемой программе.

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.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 1 задачника Мещерского

Тема 2. СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 2 задачника Мещерского

Тема 3. ТЕОРИЯ ПАР

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 3 задачника Мещерского

Тема 4. ОСНОВНАЯ ТЕОРЕМА СТАТИКИ

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 4 задачника Мещерского

Тема 5. ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ

контрольная точка , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 5 задачника Мещерского

Тема 6. РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ ТЕЛ

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 6 задачника Мещерского

Тема 7. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 7 задачника Мещерского

Тема 8. ТРЕНИЕ

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 8 задачника Мещерского

Тема 9. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач параграфа 9 задачника Мещерского

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Все виды текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины оцениваются по 100-балльной рейтинговой системе, принятой к КФУ. Варианты контрольных заданий и программа зачет приведены в приложении

Вопросы на зачет

- 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
- 14)

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, 2011 г.

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:

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.teoretmeh.ru/>

Теоретическая механика. Часть 1. - <http://www.youtube.com/playlist?list=PLC0DC1EE6B720AE52>

Электронные ресурсы издательства - <http://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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением 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 010800.62 "Механика и математическое моделирование" и профилю подготовки
Общий профиль .

Автор(ы):

Егоров А.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Выборнов В.Г. _____

"__" _____ 201__ г.