МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем

Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.

_____ "___" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теоретическая механика

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) Абдуллина А.М. ; доцент, к.н. (доцент) Фардеев А.Р. (Кафедра механики и конструирования, Автомобильное отделение), ARFardeev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

законы движения или условия равновесия материальной точки, абсолютно твердого тела, их систем и различных механизмов и устройств по заданным силам

Должен уметь:

использовать различные формулы для нахождения кинематических характеристик изучаемого движения

Должен владеть:

ониманием единства различных форм движения, роли законов механики при анализе явлений природы

Должен демонстрировать способность и готовность:

- определять законы движения или условия равновесия материальной точки, абсолютно твердого тела, их систем и различных механизмов и устройств по заданным силам;
- преобразовывать одни системы сил в другие, им эквивалентные;
- находить необходимые силы, обеспечивающие заданное движение или равновесие элементов и звеньев различных механизмов, машин и сооружений;
- уметь использовать различные формулы для нахождения кинематических характеристик изучаемого движения;
- понимать единство различных форм движения, роль законов механики при анализе явлений природы;
- применять результаты освоения дисциплины в будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.24 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 155 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и разделы дисциплины, их задачи. Кинематика точки. Кинематика твердого тела.	3	0	0	0	19
2.	Тема 2. Плоскопараллельное движение тела.	3	0	0	4	20
3.	Тема 3. Предмет статики и ее основные задачи. Теория моментов и пар сил. Условия равновесия абсолютно твердого тела при действии различных систем сил.	3	2	0	0	20
4.	Тема 4. Основные понятия. Законы механики. Задачи динамики. Колебательное движение материальной точки.	4	4	0	4	48
5.	Тема 5. Основные теоремы динамики материальной точки и механической системы.	4	2	0	0	48
	Итого		8	0	8	155

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и разделы дисциплины, их задачи. Кинематика точки. Кинематика твердого тела.

Теоретическая механика как наука, ее место в подготовке бакалавра.Предмет и разделы дисциплины, их задачи. Траектория и уравнение движения точки, нахождение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения. Кинематика твердого тела. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в собственной плоскости.

Тема 2. Плоскопараллельное движение тела.

Плоское движение твёрдого тела и движение плоской фигуры в её плоскости. Скорости и ускорения точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений. Углы Эйлера. Уравнения сферического движения твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела при сферическом движении. Скорости и ускорения точек твёрдого тела при сферическом движении. Свободное движение твёрдого тела.

Тема 3. Предмет статики и ее основные задачи. Теория моментов и пар сил. Условия равновесия абсолютно твердого тела при действии различных систем сил.

Предмет статики и ее основные задачи. Основные определения и понятия статики. Аксиомы статики. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Система сходящихся сил, приведение к равнодействующей. Геометрические и аналитические условия равновесия

Предмет статики и ее основные задачи. Основные определения и понятия статики. Аксиомы статики. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Система сходящихся сил, приведение к равнодействующей. Геометрические и аналитические условия равновесия системы сходящихся сил. Теория моментов и пар сил. Момент силы относительно точки (центра). Момент силы относительно оси. Пара сил и ее момент. Условия равновесия абсолютно твердого тела при действии различных систем сил. Различные формы условий равновесия плоской системы сил. Равновесие составной конструкции. Метод расчленения составных конструкций. Статически определимые и статически неопределимые задачи.

системы сходящихся сил. Теория моментов и пар сил. Момент силы относительно точки (центра). Момент силы относительно оси. Пара сил и ее момент. Условия равновесия абсолютно твердого тела при действии различных систем сил. Различные формы условий равновесия плоской системы сил. Равновесие составной конструкции. Метод расчленения составных конструкций. Статически определимые и статически неопределимые задачи.

Тема 4. Основные понятия. Законы механики. Задачи динамики. Колебательное движение материальной точки.

Основные понятия. Законы механики. Дифференциальные уравнения движения точки. Определение сил по заданному движению.Обратная задача динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие колебания материальной точки. Апериодическое движение точки. Вынужденные колебания материальной точки.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 5. Основные теоремы динамики материальной точки и механической системы.

Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Элементарная работа силы; работа на конечном пути. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Потенциальные силы. Силовое поле, условия потенциальности силового поля. Закон сохранения механической энергии материальной точки. Интеграл энергии. Понятие о рассеивании полной механической энергии.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-5	2. Плоскопараллельное движение тела.
2	Письменное домашнее задание	ПК-5	1. Предмет и разделы дисциплины, их задачи. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. 2. Плоскопараллельное движение тела. 3. Предмет статики и ее основные задачи. Теория моментов и пар сил. Условия равновесия абсолютно твердого тела при действии различных систем сил.
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-5	4. Основные понятия. Законы механики. Задачи динамики. Колебательное движение материальной точки.
2	Письменное домашнее задание	ПК-5	4. Основные понятия. Законы механики. Задачи динамики. Колебательное движение материальной точки. 5. Основные теоремы динамики материальной точки и механической системы.
3	Коллоквиум	ПК-5	4. Основные понятия. Законы механики. Задачи динамики. Колебательное движение материальной точки. 5. Основные теоремы динамики материальной точки и механической системы.
	Экзамен	ПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Семестр 4					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 2

Задания и схемы выбираются из сборника основной литературы [4] согласно вариантам выданным преподавателем

Студенты выполняют:

Лабораторную работу К.3 Кинематический анализ плоского механизма. (4часа)

Вопросы для контроля:

1. Какое движение твердого тела называется плоскопараллельным?
2. Какими уравнениями определяется движение плоской фигуры?
3. На какие простейшие движения его можно разложить?
4. Сформулируйте теорему о сложении скоростей точек плоской фигуры.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

5. В чем заключается теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры?
6. Что называется мгновенным центром скоростей плоской фигуры?
7. Как определяется положение мгновенного центра скоростей?
8. Как распределяются скорости точек плоской фигуры в данный момент времени?
9. Из каких составляющих складывается ускорение точки плоской фигуры?
10. Как определяются модуль и направление ускорения точки плоской фигуры во вращательном движении вокруг полюса?

2. Письменное домашнее задание

Темы 1, 2, 3

1. Задача 10.13.

Определить уравнение движения и траекторию точки обода колеса радиуса R=1 м. автомобиля, если автомобиль движется по прямолинейному пути с постоянной скоростью 10 м/с. Принять, что колесо катится без скольжения; за начало координат взять начальное положение точки на пути, принятом за ось 0x.

2. Задача 12.1.

Поезд движется со скоростью 72 км/час; при торможении он получает замедление, равное 0,4 м/с2. Найти, за какое время до прихода поезда на станцию и на каком от неё расстоянии должно быть начато торможение.

Задача 12.9.

Поезд движется равнозамедленно по дуге окружности радиуса R=800 м. и проходит путь s=800 м., имея начальную скорость v0=54 км/час и конечную v=18 км/час. Определить полное ускорение поезда в начале и в конце дуги, а также время движения по этой дуге.

3. Задача 12.13.

Движение точки задано уравнениями x=10 Cos(2Пt/5), y=10 Sin(2Пt/5)

(x, y - в сантиметрах, t - в секундах). Найти траекторию точки, величину и направление скорости, а также величину и направление ускорения.

4. Задача 13.4.

Тело, начиная вращаться равноускоренно из состояния покоя, делает 3600 оборотов в первые 2 минуты. Определить угловое ускорение.

5. Задача 13.15.

Маховое колесо радиуса R=2 м. вращается равноускоренно из состояния покоя; через t=10 с. точки, лежащие на ободе, обладают линейной скоростью v=100 м/с. Найти скорость, нормальное и касательное ускорения точек обода колеса для момента t=15 с.

6. Задача 16.10.

Прямая AB движется в плоскости рисунка, причём конец её A всё время находится на полуокружности CAD, а сама прямая всё время проходит через неподвижную точку C диаметра CD. Определить скорость точки прямой, совпадающей с точкой C, в тот момент, когда радиус OA перпендикулярен CD, если известно, что скорость точки A в этот момент 4 м/с.

7. Задача 18.15.

Ползун B кривошипно-ползунного механизма OAB движется по дуговой направляющей. Определить касательное и нормальное ускорения ползуна B в положении, указанном на рисунке, если OA=10 см., AB=20 см. Кривошип OA вращается, имея в данный момент угловую скорость w=1 рад/с, угловое ускорение равно нулю.

8. Задача 19.2.

Артиллерийский снаряд, двигаясь в атмосфере, вращается вокруг оси z с угловой скоростью w. Одновременно ось снаряда z вращается с угловой скоростью w1 вокруг оси l, направленной по касательной к траектории центра тяжести C снаряда. Определить скорость точки M снаряда в его вращательном движении, если CM=r \ и отрезок CM перпендикулярен оси z; угол между осями z и l равен a.

9. Задача 23.57.

Река Нева течёт с востока на запад по параллели 60 градусов северной широты с относительной скоростью 1,11 м/с. Найти составляющие абсолютного ускорения частицы воды. Радиус Земли R=6370 км.

10. Задача 1.3.

На дне шахты находится человек веса 640 Н; посредством каната, перекинутого через неподвижный блок, человек удерживает груз в 480 Н. 1) Какое давление оказывает человек на дно шахты? 2) Какой наибольший груз он может удержать с помощью каната?

11. Задача 2.6.

Стержни AC и BC соединены между собой и с вертикальной стеной посредством шарниров. На шарнирный болт C действует вертикальная сила P=1000 Н.

Определить реакции этих стержней на шарнирный болт C, если угол, составляемый стержнем AC со стеной, равен 30 градусам, а угол, составляемый стержнем BC со стеной, равен 60 градусам.

12. Задача 2.17.

Два одинаковых цилиндра I веса P каждый подвешены на нитях к точке O. Между ними лежит цилиндр II веса Q. Вся система находится в равновесии. Цилиндры I не касаются друг друга. Определить зависимость между углом a, образованным нитью с вертикалью, и углом b, образованным прямой, проходящей через оси цилиндров I и II, с вертикалью.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

13. Задача 3.10.

К однородному стержню, длина которого 3 метра, а вес 6 Н, подвешены 4 груза на равных расстояниях друг от друга, причём два крайних - на концах стержня. Первый груз слева весит 2 Н, каждый последующий тяжелее предыдущего на 1 Н. На каком расстоянии x от левого конца нужно подвесить стержень, чтобы он остался горизонтальным?

14. Задача 4.10.

Однородный стержень АВ веса 100 Н опирается одним концом на гладкий горизонтальный пол, другим - на гладкую плоскость, наклонённую под углом 30 градусов к горизонту. У конца В стержень поддерживается верёвкой, перекинутой через блок С и несущей груз Р; часть верёвки ВС параллельна наклонной плоскости. Пренебрегая трением на блоке, определить груз Р и силы давления на пол и на наклонную плоскость.

15. Задача 4.62.

Найти моменты сил приводов в шарнирах механизма робота-манипулятора, находящегося в равновесии, когда второе звено поднято под углом 30 градусов к горизонту. Масса объекта манипулирования 15 кг. Длины звеньев: первого - 0,7 м, второго - 0,5 м. Массы звеньев: первого - 35 кг, второго - 25 кг.

15. Задача 5.11.

На наклонной плоскости лежит прямоугольный брус В веса 400 Н. К нему с помощью троса присоединяют прямоугольный брус А веса 200 Н, который, скользя по наклонной плоскости, натягивает трос. Коэффициенты трения с наклонной плоскостью $f_a=0,5$ и $f_в=2/3$. Будет ли система в дальнейшем находиться в покое? Найти натяжение Т троса и величины сил трения, действующие на каждое тело. Весом троса пренебречь.

16. Задача 6.13.

Мачта АВ удерживается в вертикальном положении посредством четырёх симметрично расположенных оттяжек. Угол между каждыми двумя смежными оттяжками равен 60 градусам. Определить давление мачты на землю, если натяжение каждой из оттяжек равно 1 кН, а вес мачты 2 кН.

17. Задача 7.12.

Вес радиомачты с бетонным основанием G=140 кН. К мачте приложены сила натяжения антенны F=20 кН и на высоте 6 м - равнодействующая сил давления ветра P=50 кН; обе силы горизонтальны и расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях; высота мачты равна 15 м. Определить результирующую реакцию грунта, в котором уложено основание мачты.

18. Задача 8.9.

Стол стоит на трёх ножках, концы которых А, В и С образуют равносторонний треугольник со стороной а. Вес стола равен Р, причём центр тяжести его расположен на вертикали zOO1, проходящей через центр O1 треугольника АВС. На столе помещён груз р в точке М, координаты которой x и y; ось 0y параллельна АВ. Определить давление каждой ножки на пол.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 4

Задания и схемы выбираются из сборника основной литературы [4] согласно вариантам выданным преподавателем.

Студенты выполняют:

Лабораторную работу (4 часа) Д.6 Экспериментальное определение моментов инерции звеньев механизмов методом качания.

Цель работы: ознакомление с экспериментальным методом определения момента инерции шатуна относительно оси, проходящей через центр масс и перпендикулярной плоскости его движения.

Для выполнения работы необходимо разобраться в теории физического маятника, уметь вывести формулу для периода гармонических колебаний физического маятника, знать теорему Штейнера, владеть понятиями: механический момент, момент инерции, физический и математический маятник.

Вопросы для контроля

1. Что такое масса звена механизма?
2. Что такое момент инерции звена механизма?
3. Зависит ли масса от формы звена механизма?
4.Зависит ли момент инерции от формы звена механизма?
5.От чего зависит момент инерции звена механизма?
6. Зависит ли момент инерции звена механизма от расположения оси, относительно которой производится определение момента инерции?
7. Размерность момента инерции звена механизма в системе СИ.
8. Формула для вычисления момента инерции стержня относительно его конца.
9. Формула для вычисления момента инерции стержня относительно центра тяжести.
10. Формула для вычисления момента инерции составного стержня.

2. Письменное домашнее задание

Темы 4, 5

1. Задача 26.18.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Масса стола строгального станка 700 кг, масса обрабатываемой детали 300 кг, скорость хода стола 0,5 м/с, время разгона 0,5 с. Определить силу, необходимую для разгона (считая движение равноускоренным) и для дальнейшего равномерного движения стола, если коэффициент трения при разгоне 0,14, а при равномерном движении 0,07.

2. Задача 27.10.

Два геометрически равных и однородных шара сделаны из различных материалов. Плотности материала шаров соответственно равны i и j. Оба шара падают в воздухе. Считая сопротивление среды пропорциональным квадрату скорости, определить отношение максимальных скоростей шаров.

3. Задача 28.5.

Для определения массы гружёного железнодорожного состава между тепловозами и вагонами установили динамометр. Среднее показание динамометра за 2 мин оказалось 1000000 Н. За то же время состав набрал скорость 16 м/с (вначале состав стоял на месте). Найти массу состава, если коэффициент трения 0,02.

4. Задача 30.9.

Брус начинает двигаться с начальной скоростью v0 по горизонтальной шероховатой плоскости и проходит до полной остановки расстояние s. Определить коэффициент трения скольжения, считая, что сила трения пропорциональна нормальному давлению.

5. Задача 30.15.

Написать выражение потенциальной энергии упругой рессоры, прогибающейся на 1 см от нагрузки в 4 кН, предполагая, что прогиб x возрастает прямо пропорционально нагрузке.

6. Задача 31.7.

Парашютист массы 70 кг выбросился из самолёта и, пролетев 100 м, раскрыл парашют. Найти силу натяжения стропов, на которых человек был подвешен к парашюту, если в течение первых пяти секунд с момента раскрытия парашюта, при постоянной силе сопротивления движению, скорость парашютиста уменьшилась до 4,3 м/с. Сопротивлением воздуха движению человека пренебречь.

7. Задача 32.26.

Определить период свободных колебаний груза массы m, зажатого между двумя пружинами с разными коэффициентами жёсткости C1 и C2.

8. Задача 32.71.

Груз массы 100 г, подвешенный к концу пружины, движется в жидкости. Коэффициент жёсткости пружины C=19,6 Н/м. Сила сопротивления движению пропорциональна первой степени скорости груза: R=kv, где k=3,5 Н с/м.

Найти уравнение движения груза, если в начальный момент груз был смещён из положения равновесия на 1 см и отпущен без начальной скорости.

9. Задача 37.35.

На каком расстоянии от центра масс должен быть подвешен физический маятник, чтобы период его качаний был наименьшим?

10. Задача 38.5.

Вычислить кинетическую энергию кривошипно-ползунного механизма, если масса кривошипа m, длина кривошипа r, масса ползуна M, длина шатуна l. Массой шатуна пренебречь. Кривошип считать однородным стержнем. Угловая скорость вращения кривошипа w.

3. Коллоквиум

Темы 4, 5

1. Предмет и основные задачи динамики. Основные понятия и законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности классической механики. Основные представления о пространстве и времени.

2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в инерциальной системе отсчета. при различных способах задания движения. Силы в динамике. Теорема об изменении количества движения матер. точки.

3. Вторая основная задача динамики для точки и ее решение в частных случаях задания силы. Прямолинейное движение материальной точки под действием силы, зависящей от времени; прямолинейное движение материальной точки под действием силы, зависящей от положения точки; прямолинейное движение материальной точки под действием силы, зависящей от скорости точки.

4. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Случай сохранения момента количества движения материальной точки.

5. Элементарная работа силы; работа на конечном пути. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

6. Потенциальные силы. Силовое поле, условия потенциальности силового поля. Закон сохранения механической энергии материальной точки. Интеграл энергии. Понятие о рассеивании полной механической энергии.

7. Потенциальная энергия поля силы тяжести. Потенциальная энергия поля центральных сил. Потенциальная энергия восстанавливающей силы пружины.

8. Колебательное движение материальной точки. Свободные незатухающие колебания матер. точки. Уравнение и график свободных колебания. Амплитуда, частота и фаза колебаний.

9. Затухающие колебания материальной точки. Зависимость координаты матер точки от времени при затухающих колебаниях (случай малого сопротивления, случай большого сопротивления). Апериодическое движение точки.

10. Вынужденные колебания материальной точки. Вынужденные колебания при отсутствии сопротивления. Коэффициент динамичности. Явление биений.
11. Вынужденные колебания материальной точки. Вынужденные колебания при отсутствии сопротивления и при p = ω. Явление резонанса.
12. Колебательное движение материальной точки. Вынужденные колебания при наличии вязкого сопротивления. Определение общего решения неоднородного дифференциального уравнения вынужденных колебаний.
13. Амплитуда, частота и фаза вынужденных колебаний.
14. Динамика несвободной матер. точки. Определение несвободного движения. Связи. Принцип освобождаемости от связи. Теорема об изменении кинетической энергии для несвободного движения.
15. Дифференциальные уравнения движения материальной точки по заданной неподвижной поверхности и кривой.
16. Математический маятник. Вывод формулы периода колебаний математического маятника.
17. Основное уравнение динамики относительного движения; переносная и кориолисова силы инерции. Относительное равновесие. Теорема об изменении кинетической энергии в относительном движении.
18. Механическая система; классификация сил, действующих на систему. Свойства внутренних сил. Масса системы, центр масс. Момент инерции тела.
19. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Теорема о движении центра масс системы.
20. Теорема об изменении количества движения механической системы. Интеграл количества движения механической системы.
21. Момент количества движения механической системы (кинетический момент) относительно неподвижного центра и относительно неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента. Интеграл кинетического момента.
22. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Кинематика

1. Предмет и задачи кинематики. Пространство и время в классической механике. Система от-счёта.
2. Векторный способ задания движения точки. Уравнение движения, траектория, векторы скорости и ускорения точки.
3. Координатный способ задания движения. Траектория, уравнения движения, скорость и уско-рение точки.
4. Естественный способ задания движения точки. Скорость, касательное и нормальное ускоре-ния точки.
5. Задачи кинематики абсолютно твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела.
6. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях поступательно движущегося твёрдого тела.
7. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение твёрдого тела.
8. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Векторные формулы для скоростей и уско-рений точек вращающегося тела.
9. Плоское движение твёрдого тела. Сведение плоского движения тела к движению плоской фигуры в ее плоскости.
10. Плоское движение твёрдого тела. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное движения. Уравнения плоского движения тела.
11. Определение скоростей точек твёрдого тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры.
12. Определение ускорений точек твёрдого тела при плоском движении.
13. Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Углы Эйлера. Уравнения сферического движения твёрдого тела.
14. Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Мгновенная ось вращения. Мгновен-ная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение.
15. Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Распределение скоростей точек твёр-дого тела.
16. Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Распределение ускорений точек твёрдого тела.
17. Свободное движение твёрдого тела. Теорема о скоростях точек свободного твёрдого тела.
18. Свободное движение твёрдого тела. Теорема об ускорениях точек свободного твёрдого тела.
19. Кинематика сложного движения точки. Теорема о сложении скоростей точки в сложном движении.
20. Теорема о сложении ускорений в сложном движении точки (теорема Кориолиса).

Статика

21. Предмет статики и её основные задачи. Основные определения и понятия статики.
22. Аксиома равновесия двух сил. Аксиома присоединения и исключения уравновешивающихся сил. Аксиома параллелограмма. Аксиома равенства действия и противодействия. Принцип затвердевания. Принцип освобождаемости от связи.
23. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

24. Система сходящихся сил; приведение к равнодействующей. Аналитический способ определе-ния равнодействующей.
25. Геометрические и аналитические условия равновесия системы сходящихся сил.
26. Момент силы относительно точки (центра).
27. Момент силы относительно оси.
28. Связь между моментами силы относительно оси и относительно точки, лежащей на оси.
29. Пара сил и ее момент (алгебраический и векторный моменты пары). Теорема об эквивалент-ности пар.
30. Сложение пар и условия равновесия систем пар.
31. Параллельный перенос силы (лемма о параллельном переносе силы). Главный вектор и глав-ный момент системы сил.
32. Приведение системы сил к центру (основная теорема статики).
33. Условие существования равнодействующей для системы сил.
34. Условия равновесия абсолютно твёрдого тела при действии различных систем сил.
35. Три формы условий равновесия плоской системы сил.
36. Статически определяемые и статически неопределимые задачи.
37. Равновесие твёрдого тела при наличии трения. Трение скольжения. Трение качения.
38. Центр тяжести твёрдого тела. Методы определения центров тяжести тел.
39. Предмет и основные задачи динамики. Основные понятия и законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности классической механики. Основные представления о пространстве и времени.
40. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в инерциальной системе отсчета. при различных способах задания движения. Силы в динамике. Теорема об изменении количества движения матер. точки.
41. Вторая основная задача динамики для точки и ее решение в частных случаях задания силы. Прямолинейное движение материальной точки под действием силы, зависящей от времени; прямолинейное движение материальной точки под действием силы, зависящей от положения точки; прямолинейное движение материальной точки под действием силы, зависящей от скорости точки.
42. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Случай сохранения момента количества движения материальной точки.
43. Элементарная работа силы; работа на конечном пути. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
44. Потенциальные силы. Силовое поле, условия потенциальности силового поля. Закон сохранения механической энергии материальной точки. Интеграл энергии. Понятие о рассеивании полной механической энергии.
45. Потенциальная энергия поля силы тяжести. Потенциальная энергия поля центральных сил. Потенциальная энергия восстанавливающей силы пружины.
46. Колебательное движение материальной точки. Свободные незатухающие колебания матер. точки. Уравнение и график свободных колебания. Амплитуда, частота и фаза колебаний.
47. Затухающие колебания материальной точки. Зависимость координаты матер точки от времени при затухающих колебаниях (случай малого сопротивления, случай большого сопротивления). Апериодическое движение точки.
48. Вынужденные колебания материальной точки. Вынужденные колебания при отсутствии сопротивления. Коэффициент динамичности. Явление биений.
49. Вынужденные колебания материальной точки. Вынужденные колебания при отсутствии сопротивления и при $p = \omega$. Явление резонанса.
50. Колебательное движение материальной точки. Вынужденные колебания при наличии вязкого сопротивления. Определение общего решения неоднородного дифференциального уравнения вынужденных колебаний.
51. Амплитуда, частота и фаза вынужденных колебаний.
52. Динамика несвободной матер. точки. Определение несвободного движения. Связи. Принцип освобождаемости от связи. Теорема об изменении кинетической энергии для несвободного движения.
53. Дифференциальные уравнения движения материальной точки по заданной неподвижной поверхности и кривой.
54. Математический маятник. Вывод формулы периода колебаний математического маятника.
55. Основное уравнение динамики относительного движения; переносная и кориолисова силы инерции. Относительное равновесие. Теорема об изменении кинетической энергии в относительном движении.
56. Механическая система; классификация сил, действующих на систему. Свойства внутренних сил. Масса системы, центр масс. Момент инерции тела.
57. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Теорема о движении центра масс системы.
58. Теорема об изменении количества движения механической системы. Интеграл количества движения механической системы.
59. Момент количества движения механической системы (кинетический момент) относительно неподвижного центра и относительно неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента. Интеграл кинетического момента.
60. Кинетическая энергия механической системы и способы ее вычисления. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях движения. Момент инерции твердого тела.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

61. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа (элементарная работа силы, полная работа силы, сумма элементарных работ сил, сумма полных работ сил). Условия, при которых соблюдается закон сохранения полной механической энергии системы со связями.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Семестр 4			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система. Издательство "Лань" [Электронный ресурс] Диевский В.А., Диевский А.В. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие. 2010. ? 144 с.: ил. ? (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-1058-3 - http://e.lanbook.com/view/book/128/

Акимов В. А. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Акимов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 635 с. - ISBN 978-5-16-005064-5. - http://znanium.com/go.php?id=235510.

Кирсанов М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с. - ISBN 978-5-16-010026-5. - http://znanium.com/go.php?id=487544.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Систематизированные знания по изучаемой дисциплине закладываются на лекционных занятиях, посещение которых учащимися обязательно. В ходе лекции они внимательно следят за ходом изложения материала лектора, аккуратно ведут конспект. Конспектирование лекции - одна из форм активной самостоятельной работы, требующая навыков и умений кратко, последовательно и логично формировать положения тем. Неясные моменты выясняются в конце занятия в отведенное на вопросы время. Рекомендуется в кратчайшие сроки после ее прослушивания проработать материал, а конспект дополнить и откорректировать. Последующая работа над текстом лекции воспроизводит в памяти ее содержание, позволяет дополнить запись, выделить главное, творчески закрепить материал в памяти.
лабораторные работы	Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приёма преподавателя, заочные консультации (посредством электронной почты).
письменное домашнее задание	При выполнении письменных домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Вид работ	Методические рекомендации
коллоквиум	Подготовка к коллоквиум проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.
экзамен	Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде письменного (устного) экзамена по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" и профилю подготовки "Машины и аппараты пищевых производств".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.24 Теоретическая механика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Яблонский А. А. Курс теоретической механики [Текст]: учебник / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - Москва : КноРус, 2011. - 608 с. - ISBN 978-5-406-01977-1. (212)

2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по напр. и спец.техн. и технологий / под ред. В.А.Пальмова, Д.Р.Меркина. - 48-е изд., стер.. - СПб. : Лань, 2008. - 448 с. : ил. -(Учебники для вузов.Спец. литература). - ISBN 978-5-9511-0019-1. (96)

3. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Мещерский.- Санкт-Петербург : Лань, 2012. -448 с. - ISBN 978-5-9511-0019-1. -Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2786

Дополнительная литература:

1.Цывильский В. Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебник / В. Л. Цывильский. - Москва : ООО 'КУРС', 2014. - 368 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-905554-48-3. - Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=443436.

2.Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 томах / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - Т. 2 : Динамика. - 640 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ. : с. 635-638. - ISBN 978-5-8114-1022-4 (Общий). - ISBN 978-5-8114-1021-7 (2 том). - Режим доступ: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4552.

3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст] : учебное пособие для втузов / А. А.Яблонский [и др.] ; под ред. А. А. Яблонский. - 17-е изд., стер.. - Москва : КНОРУС, 2010. - 392 с. : ил., схемы. -Библиогр.: с. 382-383. - Гриф МО СССР. - В пер. - ISBN 978-5-390-00611-5. (397)

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.24 Теоретическая механика

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ