

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая механика

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Курс: 2, семестр : 3

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	48
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПЛА, протокол заседания кафедры №5/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Крамаренко Н. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Пустовой Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:
з1. знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы
з3. знать задачи кинематики точки и твердого тела
з7. знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду
у1. уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у2. уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Теоретическая механика</i>	
ОПК.2.з1 знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы	
1.з1.знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з3 знать задачи кинематики точки и твердого тела	
2.з3.знать задачи кинематики точки и твердого тела	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з7 знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду	
3.з7.знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.у1 уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их	
4.у1.уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.у2 уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду	
5.у2.уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Кинематика			
1. Скорость точки при координатном задании движения. Полное ускорение точки при естественном задании движения. Скорости точки при сложном движении. Ускорение точки по графику изменения скорости.	0	2	2

2. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.	0	2	2
3. Плоско-параллельное движение твердого тела. . Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.	0	2	2
4. Сложное движение точки и твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений	0	2	2
Дидактическая единица: Статика			
5. Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы	0	4	3, 5
Дидактическая единица: Динамика			
6. Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Относительное движение материальной точки.	0	2	1, 4
7. Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы. Теорема Эйлера. Турбинное уравнение Эйлера. Критические скорости роторов.	0	2	1, 4
8. Принцип Даламбера. Силы инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	0	2	1, 4

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Кинематика				
1. кинематика	0	14	2	
Дидактическая единица: Статика				
3. статика	0	8	3	
Дидактическая единица: Динамика				
2. динамика	0	14	1, 4	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
---	-----------------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------

Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5	26	0
: Красюк А. М. Теоретическая механика : сборник заданий : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 88, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/krasyuk.pdf Красюк А. М. Теоретическая механика : конспект лекций : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 135, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/krasyuk.pdf				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	10	4
: Красюк А. М. Теоретическая механика : сборник заданий : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 88, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/krasyuk.pdf				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	12	0
: Красюк А. М. Теоретическая механика : сборник заданий : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 88, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/krasyuk.pdf Красюк А. М. Теоретическая механика : конспект лекций : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 135, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/krasyuk.pdf				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Красюк А. М. Теоретическая механика : сборник заданий : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 88, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/krasyuk.pdf "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Красюк А. М. Теоретическая механика : сборник заданий : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 88, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/krasyuk.pdf "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.2	з1. знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы	+	+
	з3. знать задачи кинематики точки и твердого тела	+	+
	з7. знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду	+	+
	у1. уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их	+	+
ПК.5	у2. уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Крамаренко Н. В. Теоретическая механика. Ч. 2 : конспект лекций / Н. В. Крамаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 119, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184324
2. Крамаренко Н. В. Теоретическая механика. Ч. 1 : конспект лекций / Н. В. Крамаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179320
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : [учебное пособие для втузов] / [А. А. Яблонский [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - М., 2008. - 382 с. : ил., портр.
4. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для высших технических учебных заведений / С. М. Тарг. - М., 2008. - 415, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики. В 2 т.. Т. 1-2 : [учебное пособие для вузов по техническим специальностям] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - СПб. [и др.], 2008. - 729 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Красюк А. М. Теоретическая механика : сборник заданий : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 88, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/krasyuk.pdf>
2. Красюк А. М. Теоретическая механика : конспект лекций : учебное пособие / А. М. Красюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 135, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/krasyuk.pdf>

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Сопровождение лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Теоретическая механика» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	з1. знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы	динамика Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы. Теорема Эйлера. Турбинное уравнение Эйлера. Критические скорости роторов. Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Относительное движение материальной точки. Принцип Даламбера. Силы инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	РГЗ, разделы Динамика	Экзамен, вопросы 110 ОПК
ОПК.2	з3. знать задачи кинематики точки и твердого тела	кинематика Плоско-параллельное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорость точки при координатном задании движения. Полное ускорение точки при естественном задании движения. Скорости	РГЗ, разделы Кинематика Экзамен	Экзамен, вопросы 11-20

		точки при сложном движении. Ускорение точки по графику изменения скорости. Сложное движение точки и твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений		
ОПК.2	37. знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду	статика Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы	РГЗ, разделы Статика	Экзамен, вопросы 21-30
ОПК.2	у1. уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их	динамика Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы. Теорема Эйлера. Турбинное уравнение Эйлера. Критические скорости роторов. Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Относительное движение материальной точки. Принцип Даламбера. Силы инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	РГЗ, разделы Динамика	Экзамен, вопросы 30-48
ПК.5/ПТ готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	у2. уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду	Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы		Экзамен, вопросы 1-48

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.5/ПТ.

Экзамен проводится устной форме по билетам. Список вопросов – в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в

паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ПК.5/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теоретическая механика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет составляется из вопросов, список которых приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4) и задачи на понимание этих вопросов.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине

1. Составить уравнения равновесия составной балки, необходимые для определения реакций опор и усилий в шарнире.
2. Кривошип ОА длины 0,2 м, вращаясь равномерно с угловой скоростью $\omega_0 = 2 \text{ с}^{-1}$ приводит в движение посредством шатуна АВ длины 0,4 м диск радиуса $r = 0,1 \text{ м}$, вращающийся вокруг оси, проходящей через точку О1. В положении, показанном на рисунке определить скорость и ускорение точки В.
3. Однородный диск веса Р и радиуса R может вращаться вокруг горизонтальной оси О в вертикальной плоскости. В начальный момент радиус ОС горизонтален и диск отпущен без начальной скорости. Пренебрегая трением, определить угловую скорость диска в момент, когда диск повернется на угол $\pi/6$.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 20 баллов*.

- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-25 баллов.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 26-36 балла.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 37-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Векторно-координатный способ задания движения точки. Траектория, скорость, ускорение.
2. Естественный способ задания движения точки. Траектория, скорость, ускорение.
3. Определение скорости точки при векторно-координатном и естественном способах задания движения.
4. Определение ускорения точки при векторно-координатном и естественном способах задания движения.
5. Поступательное движение твердого тела. Траектория, скорость, ускорение.
6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Траектория, скорость, ускорение точек тела.
7. Плоско параллельное движение. Уравнения движения. Определение скоростей точек плоской фигуры.
8. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры.
9. Мгновенный центр скоростей и его свойства.
10. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей.
11. Определение ускорений точек при плоском движении.
12. Теорема Кориолиса.
13. Сложное движение точки. Определение ускорений.
14. Определение скоростей точек дифференциального механизма. (Рассмотреть на примере одного или нескольких механизмов).
15. Законы Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки.
16. Первая и вторая задачи динамики. Алгоритм решения второй задачи динамики.
17. Первая и вторая задачи динамики. Алгоритм решения второй задачи динамики.
18. Предмет статики. Основные понятия: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
19. Основные виды связей и их реакции.
20. Сходящаяся система сил. Равнодействующая. Геометрическое и аналитическое условия равновесия.

21. Момент сил относительно центра (точки) как вектор. Пара сил. Векторный момент пары. Эквивалентность пар сил, лежащих в одной плоскости.
22. Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Равновесие системы тел.
23. Равновесие при наличии сил трения. Трение скольжения. Коэффициент трения, угол и конус трения. Трение качения.
24. Произвольная система сил. Приведение к данному центру. Момент силы относительно оси, зависимость между моментами силы относительно оси и относительно центра, находящегося на этой оси. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Случай параллельных сил.
25. Центр параллельных сил и центр тяжести. Способы определения положения центров тяжести тел.
26. Свободные колебания без сопротивления. Закон движения, период, частота, фаза и амплитуда колебаний.
27. Влияние постоянной силы на свободные колебания. Свойства свободных колебаний.
28. Затухающие свободные колебания. Закон движения, период, частота, фаза и амплитуда колебаний.
29. Вынужденные колебания без сопротивления. Закон движения, частота и амплитуда колебаний.
30. Вынужденные колебания с сопротивлением. Закон движения, частота и амплитуда колебаний.
31. Резонанс. Причины возникновения резонанса.
32. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы.
33. Осевые моменты инерции твердых тел (на примере однородного диска, кольца и стержня).
34. Теорема Гюйгенса о моменте инерции твердого тела относительно параллельных осей.
35. Количество движения механической системы и его вычисление через скорость центра масс. Теорема об изменении количества движения.
36. Момент количества движения точки и механической системы. Кинетический момент вращающегося тела. Теорема моментов.
37. Работа и мощность силы. Привести примеры вычисления работы сил тяжести, упругости и трения.
38. Кинетическая энергия точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии при поступательном, вращательном и плоском движении твердых тел.
39. Теорема об изменении кинетической энергии точки механической системы.
40. Вычисление работы сил, приложенных к вращающемуся телу.
41. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Приведение сил инерции к данному центру.
42. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося тела.
43. Классификация связей. Возможные перемещения. Число степеней свободы.
44. Принцип возможных перемещений.
45. Принцип Даламбера –Лагранжа (общее уравнение динамики). Привести пример составления уравнений.
46. Обобщенные координаты и обобщенные силы механической системы. Привести примеры вычисления.
47. Уравнения Лагранжа 2-го рода.
48. Условие равновесия механической системы в обобщенных координатах.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Теоретическая механика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГЗ:

- Титульный лист
- Задание
- Решение, теоретическое обоснование решения
- Выводы

Оцениваемые позиции:

- Правильность решения
- Подробность теоретического обоснования
- Аккуратность и грамотность выполнения работы

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 0,5 максимального балла, указанного в описании БРС (табл. 6.1) .
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет менее 0,6 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования, оценка составляет менее 0,8 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 0,8 максимального балла или более.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. В качестве максимального берется балл из таблицы 6.1.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Статика

Задание С-1. Определение реакций опор твердого тела

Задание С-3. Определение реакций опор составной конструкции

Кинематика

Задание К-1. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения

Задание К-2. Определение скоростей и ускорений точек тела при поступательном и вращательном движениях

Задание К-3. Кинематический анализ плоского планетарного механизма

Задание К-4. Кинематический анализ плоского рычажного механизма

Задание К-5. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки
Динамика

Задание Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки

Задание Д-3. Исследование поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела

Задание Д-5. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы, совершающей поступательное, вращательное и плоское движения

Задание Д-8. Применение уравнения Лагранжа II рода к изучению движения механической системы с двумя степенями свободы