

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Приложение к ООП ВО

Рабочая программа
дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Б1.В.02 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки
4.35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки:
Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Программа подготовки
Прикладной бакалавриат

Уфа 2017

Составитель: д.т.н., профессор



Нафиков М.З.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015г (рег. номер 1172.)

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры механики и инженерной графики 29 августа 2017 г. (протокол №1).

Зав. кафедрой механики и инженерной графики
канд. техн. наук, доцент



Л.М.Тархова

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии энергетического факультета 29 августа 2017 г. (протокол №1).

Председатель методической
комиссии энергетического факультета,
канд. тех. наук, доцент



А.Т. Ахметшин

Согласовано:
Руководитель ООП ВО



М.Ф. Туктаров

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	Результаты освоения ООП ВО Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<p>Знать: основные понятия, законы и принципы механики; условия уравновешенности произвольной системы сил и основные частные случаи этих условий; кинематические характеристики движения тела и его отдельных точек при различных видах движения; основные теоремы динамики.</p> <p>Уметь: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил; вычислять скорости и ускорения точек, принадлежащих телам, совершающим поступательное, вращательное и плоское движения; составлять дифференциальные уравнения движения материальных точек и тел; вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движениях; решать уравнения свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы.</p> <p>Владеть: методикой нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, расчета скоростей и ускорений при сложном движении точки, составления дифференциальных уравнений движения точки относительно инерциальной и неинерциальной систем координат.</p>

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В Обязательные дисциплины.

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к естественнонаучным дисциплинам, базируется на математике и физике, в свою очередь является научной базой следующих курсов: сопротивление материалов, детали машин, машин и оборудования по механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ).

3.1 Очное обучение (срок обучения 4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		2 сем.	3 сем.
1	2	3	4
Аудиторная работа, всего	74	30	44
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции (Л))	36	14	22
занятия семинарского типа (практические занятия (ПЗ))	26	10	16
занятия семинарского типа (лабораторные работы (ЛР))	12	6	6

1	2	3	4
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	106	42	64
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)	32	12	20
расчетно-графическая работа (Г)	42	18	24
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	32	12	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	экзамен.	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	часы	72	108
	зачетные единицы	6	3

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Очное обучение			
		Л	ПЗ	ЛР	СРО
1	Статика	6	6	2	22
2	Кинематика	8	4	4	22
3	Динамика	22	16	6	62
Итого:		36	26	12	106

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Краткая характеристика задач, решаемых в теоретической механике. Место теоретической механики в цикле естественнонаучных дисциплин. Исходные категории классической механики: ньютоновы пространство и время, инертность, механическое взаимодействие тел. Масса и сила как меры инертности и взаимодействия тел. Основные модели теоретической механики (модель материальной точки, системы материальных точек, абсолютно твердого тела, системы взаимосвязанных твердых тел). Структура курса теоретической механики.

Модуль 1 СТАТИКА

Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи. Реакций связей. Метод сечения. Система сходящихся сил. Условия равновесия. Система сил на плоскости. Сложение параллельных сил. Пара сил. Произвольная система сил на плоскости. Силовой многоугольник. Графические и аналитические условия равновесия плоской системы сил. Виды нагрузок. Сочлененные системы. Трение. Виды трения. Пространственная система сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Центр тяжести. Методы нахождения центров тяжести.

Модуль 2 КИНЕМАТИКА

Кинематика. Введение. Основные понятия, системы отчета. Задание движения точки. Годограф вектора. Уравнение движения точки, траектория точки. Прямолинейное движение точки. Скорость и ускорение точки криволинейной движение точки. Скорость и ускорение точки при криволинейном движении. Понятие производной от вектора. Производная от единичного вектора. Круговое движение точки. Скорость и ускорение точки. Угловая скорость и угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорение точки.

Поступательные движения твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений точек тела в векторном виде. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Составное движение точки. Относительное переносное и абсолютное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений в том числе, когда переносное движение является поступательным. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложение скоростей и ускорений точки в том случае, когда переносное движение является вращательным.

Модули 3,4,5 ДИНАМИКА

Модуль 3. Основные законы динамики уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. Применение дифференциальных уравнений движений Точки к решению первой и второй задач динамики точки. Динамика относительного движения точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Прямолинейное колебательное движение точки. Гармонические, затухающие колебания точки. Вынужденное колебание. Введение в динамику системы. Количество движения. Теорема об изменении количества движения точки и системы.

Модуль 4. Теорема об изменении момента количества движения точки и механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Вычисления работы силы. Мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Закон сохранения механической энергии для точки и механической системы.

Модуль 5. Динамика абсолютно твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение тела. Принцип возможных перемещений. Основное уравнение динамики механической системы. Элементарная теория гироскопических явлений. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Метод обобщения координат. Условия равновесия Механической системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа второго рода

5 Тематика контактной работы

5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование лекционных занятий	Объем, часы
1	2	3	4
1	1	Введение. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи. Реакций связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия.	2
2	1	Система сил на плоскости. Сложение параллельных сил. Пара сил. Момент силы относительно точки. Виды нагрузок. Графические и аналитические условия равновесия плоской системы сил Сочлененные системы. Методика решения задач.	2
3	1	Пространственная система сил. Приведение пространственной системы сил к центру. Момент силы относительно оси. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.	2
4	2	Кинематика. Основные понятия, системы отчета. Задание движения точки. Прямолинейное движение точки. Поступательные движения твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	2
5	2	Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Составное движение твердого тела.	2
6	2	Составное движение точки. Относительное переносное и абсолютное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений в том числе, когда переносное движение является поступательным. Плоскопараллельное движение твердого тела.	2
7	2	Сложение скоростей и ускорений точки в том случае, когда переносное движение является вращательным. Ускорение	2

		Кориолиса. Методика решения задач.	
8	3	Основные законы динамики материальной точки. Уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. Принцип Даламбера, силы инерции.	2
9	3	Применение дифференциальных уравнений движений точки к решению первой и второй задач динамики точки. Динамика относительного движения точки.	2
10	3	Прямолинейное колебательное движение точки. Гармонические, затухающие колебания точки. Вынужденное колебание.	2
11	3	Количество движения. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Теорема об изменении момента количества движения точки и механической системы. Теорема о движении центра масс системы	2
12	4	Вычисления работы силы. Мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.	2
13	4	Динамика абсолютно твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение тела.	2
14	4	Принцип Даламбера для механической системы. Уравновешивание вращающихся масс.	2
15	5	Классификация связей. Принцип возможных перемещений	2
16	5	Общее уравнение динамики.	2
17	5	Метод обобщения координат. Условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.	2
18	5	Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.	2
Итого			36

5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ радела	Наименование практических занятий	Объем, часы
1	2	3	4
1	1	Связи. Реакций связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия.	2
2	1	Произвольная плоская система сил. Составные конструкции	2
3	1	Момент силы относительно точки. Произвольная пространственная система сил.	2
4	2	Кинематика точки. Сложное движение точки. Переносное, относительное, абсолютное движения.	2
5	2	Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры	2
6	3	Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	2
7	3	Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки	2
8	3	Теоремы изменения количества движения для материальной точки и твердого тела. Теорема о движении центра масс механической системы.	2
9	3	Теоремы изменения момента количества движения для материальной	2

		точки и твердого тела	
10	4	Работа силы. Теорема изменения кинетической энергии материальной точки	2
11	4	Теорема изменения кинетической энергии механической системы	2
12	4	Принцип Даламбера для механической системы	2
13	5	Общее уравнение динамики.	2
Итого			26

5.3 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных занятий	Объем, часы
1	2	3	4
1	Статика (1)	Определение коэффициента трения методом наклонной плоскости	2
2	Кинематика (2)	Определение моментов инерций шатунов двигателей. Физический маятник.	2
3	Кинематика (2)	Колебательное движение материальной точки	2
4	Динамика (4)	Определение на двухниточном подвесе моментов инерций круглых тел. Бицилиндрный маятник.	2
4	Динамика (4)	Моделирование относительного движения материальной точки с применением компьютерной программы «NUMRKS»	4
Итого:			12

6 Самостоятельная работа обучающегося

№ п.п	№ раздела	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
1	Статика (1)	Подготовка к практическим занятиям и выполнение расчетно-графической работы	Самостоятельное решение задач по теме «Произвольная плоская система сил. Равновесие составной конструкции»	5
2	Статика (1)		Самостоятельное решение задач по теме «Произвольная пространственная система сил»	5
3	Статика (1)		Самостоятельное решение задач по теме «Равновесие произвольной плоской системы сил с учетом сил трения»	4
4	Статика (1)	Самостоятельное изучение теоретического материала	Произвольная плоская система сил	4
			Произвольная пространственная система сил	4
5	Кинематика (2)	Подготовка к практическим занятиям и выполнение	Самостоятельное решение задач по теме «Кинематика точки»	4
6	Кинематика (2)		Самостоятельное решение задач по теме «Простейшие движения твердого тела»	4

7	Кинематика (2)	расчетно-графической работы	Самостоятельное решение задач по теме «Плоскопараллельное движение твердого тела»	4
8	Кинематика (2)		Самостоятельное решение задач по теме «Сложное движение точки»	4
9	Кинематика (2)	Самостоятельное изучение теоретического материала	Плоскопараллельное движение твердого тела Сложное движение точки	3 3
10	Динамика (4)	Подготовка к практическим занятиям и выполнение расчетно-графической работы	Самостоятельное решение задач по теме «Дифференциальное уравнение движения материальной точки»	4
11	Динамика (4)		Самостоятельное решение задач по теме «Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки»	3
12	Динамика (4)		Самостоятельное решение задач по теме «Теоремы изменения количества движения для материальной точки и механической системы»	3
13	Динамика (4)		Самостоятельное решение задач по теме «Теоремы изменения момента количества движения для материальной точки и механической системы»	4
14	Динамика (4)	Самостоятельное изучение теоретического материала	Дифференциальное уравнение движения материальной точки Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки Теоремы изменения количества движения для материальной точки и механической системы Теоремы изменения момента количества движения для материальной точки и механической системы	2 2 1 1
15	Динамика (4)	Подготовка к практическим занятиям и выполнение расчетно-графической работы	Самостоятельное решение задач по теме «Теорема о движении центра масс механической системы»	4
16	Динамика (5)		Самостоятельное решение задач по теме «Теорема изменения кинетической энергии материальной точки»	4
17	Динамика (5)		Самостоятельное решение задач по теме «Теорема изменения кинетической энергии механической системы»	4
18	Динамика (5)	Самостоятельное изучение теоретического материала	Теорема о движении центра масс механической системы Теорема изменения кинетической энергии материальной точки Теорема изменения кинетической энергии механической системы	2 2 2
19	Динамика (6)	Подготовка к практическим занятиям и выполнение расчетно-графической работы	Самостоятельное решение задач по теме «Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы»	4
20	Динамика (6)		Самостоятельное решение задач по теме «Принцип возможных перемещений»	4
21	Динамика (6)		Самостоятельное решение задач по теме «Общее уравнение динамики»	4

22	Динамика (6)		Самостоятельное решение задач по теме «Уравнения Лагранжа 2 рода»	4
23	Динамика (6)	Самостоятельное изучение теоретического материала	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы Принцип возможных перемещений Общее уравнение динамики Уравнения Лагранжа 2 рода	2 2 2 2
		Итого		106

7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых игр, групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы проведения обучения
1	Модуль 1 (1)	Связи. Реакций связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия.	Практические занятия	Проведение практических занятий с элементами групповых дискуссий
2	Модуль 2 (2)	Кинематика точки. Сложное движение точки. Переносное, относительное, абсолютное движения.	Практические занятия	Проведение практических занятий с элементами групповых дискуссий
3	Модуль 3 (3)	Теоремы изменения кинетической энергии движения для материальной точки и механической системы	Практические занятия	Проведение практических занятий с элементами деловой игры

8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; 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; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1 к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине».**

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Наименование

а) основная литература

1. Курс теоретической механики [Текст]: учебник для вузов / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М.: Кнорус, 2010.-603с.
- 2 Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / [А. А. Яблонский и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - М. : Кнорус, 2010.-669с.
3. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [Текст]: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. - СПб.: Лань, 2004, 2006.-448с.

б) Дополнительная литература

1. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах [Текст]: В 2 т. Т. 1, 2. : учеб. пособие для вузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Д. Р. Меркина. - СПб. : Лань, 2010.
2. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики [Текст] : в 2 т. : учеб. пособие / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. – 729 с.
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: Учебник.-М: Высш. шк., 1995,1998, 2002,2006
4. Диевский, В. А. Теоретическая механика [Текст] : Сборник заданий : учеб. пособие для студ. вузов: рек. УМО по образованию / В. А. Диевский, И. А. Малышева. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009.-191с.
5. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебник / Н. Н. Никитин. - СПб.: Лань, 2011. – 720 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1807
6. Теоретическая механика. Раздел статика. Конспект лекций [Электронный ресурс] : специальности: 110301 Механизация сельского хозяйства, 110303 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 190601 Автомобили и автомобильное хозяйство, 140106 Энергообеспечение предприятий / М-во сел. хоз-ва РФ, Башкирский ГАУ, Каф. теоретической и прикладной механики ; [сост. М. З. Нафиков]. - Уфа : [б. и.], 2011. - 86 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/11056.pdf>
7. Нафиков, М. З. Теоретическая механика. Раздел кинематика. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавра: 110800 Агроинженерия, Теплотехника и теплоэнергетика / М. З. Нафиков ; М-во сел. хоз-ва РФ. - Уфа : Башкирский ГАУ , 2012. - 68 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/13166.pdf>
8. Нафиков, М. З. Теоретическая механика. Конспект лекций по динамике [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. З. Нафиков ; М-во сел. хоз-ва РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : [Башкирский ГАУ], 2015. - 121 с. - Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/36639.pdf>

10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm

<http://diss.rsl.ru/>

<http://mon.gov.ru/>

<http://www.mcx.ru/>

<https://agriculture.bashkortostan.ru/>

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При реализации дисциплины «Теоретическая механика» используется модульное обучение с выделением следующих модулей: 1 Статика 2 Кинематика 3,4,5 Динамика. Модульное обучение предполагает организацию процесса, при которой преподаватель и студенты работают с учебной информацией, представленной в виде модулей. Каждый модуль обладает законченностью и относительной самостоятельностью. Совокупность таких модулей составляет единое целое при раскрытии всей учебной дисциплины. Текущий контроль в каждом модуле предполагает оценку аудитор-

ной работы; посещение лекционных занятий; посещение лабораторных работ; самостоятельное изучение теоретического материала; выполнение заданий по самостоятельно изученному материалу. Рубежный контроль каждого модуля предполагает тестовый контроль; выполнение заданий расчетно-графической работы. Модульное обучение рассчитано на большую самостоятельную работу обучающихся при дозированном усвоении учебной информации, зафиксированной в модулях.

При реализации дисциплины используются элементы развивающего обучения. Его главная цель состоит в том, чтобы подготовить обучающихся к самостоятельному освоению знаний, поиску истины, а также к независимости в повседневной жизни (способности «жить своим умом»). Он организует процесс, активизирующий память, восприятие, воображение, разные формы мышления обучающихся.

Кроме того, изложение курса дисциплины предполагает лекционно-практическую систему обучения: проведение лекций (форма передачи большого объема систематизированной информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы обучающихся); лабораторных работ (форма организации детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения и контроля за усвоением полученной учебной информации под руководством преподавателя); самостоятельная деятельность обучающегося; сдача экзамена по дисциплине.

В ходе изучения дисциплины организован непрерывный мониторинг качества на всех этапах обучения. Предлагаемые элементы мониторинга: академическая активность; рубежный контроль; результаты практических заданий (лабораторные работы, индивидуальные задания); итоговый контроль.

Вид учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Занятия семинарского типа Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.).
Подготовка к экзамену /зачету	При подготовке к экзамену /зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам (модулям) дисциплины.

Методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины

№ п.п.	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Наименование (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3

1	Нафиков М.З. Примеры решения задач. Задания на расчетно-графическую работу по дисциплине Б1.В.ОД.3 "Теоретическая механика". раздел Статика [текст]: учебное пособие / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2016. – 92 с. 64370 pdf	Модуль 1, РГР №1
2	Нафиков М.З. Примеры решения задач. Задания на расчетно-графическую работу по дисциплине "Теоретическая механика". Раздел Кинематика [текст]: учебное пособие / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2015. – 104 с. 64367 pdf	Модули №2,3 РГР №1
3	Нафиков М.З. Теоретическая механика. Решение задач по динамике [текст]: учебное пособие / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 99 с. 64038 pdf	Модули 4-6 РГР №2
4	Загиров И.И. Задания на расчетно-графическую работу по дисциплине "Теоретическая механика". Раздел Динамика [Текст]: учебное пособие / И.И. Загиров, М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2016. – 8 с. 64715 pdf	РГР №2
5	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе №1 "Определение моментов инерции шатунов двигателей. Физический маятник" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 8 с.	Кинематика, модуль 2
6	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе № 2 "Колебательное движение материальной точки" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков, И.И. Загиров. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 8 с.	Кинематика, модуль 2
7	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе №3 "Определение коэффициента трения твердых тел" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков, И.И. Загиров. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 8 с.	Статика, модуль 1
8	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе №4 "Определение на двухниточном подвесе моментов инерции круглых тел. Билярный маятник" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков, И.И. Загиров. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 8 с.	Динамика, модуль 4
9	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе "Моделирование относительного движения материальной точки" по дисциплине "Теоретическая механика" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 8 с.	Динамика, модуль 4

11 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе №1 "Определение моментов инерции шатунов двигателей. Физический маятник" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017 – 8 с.	Кинематика, модуль 2
2	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе № 2 "Колебательное движение материальной точки" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков, И.И. Загиров. – Уфа: БашГАУ, 2017 – 8 с.	Кинематика, модуль 2

3	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе №3 "Определение коэффициента трения твердых тел" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков, И.И. Загиров. – Уфа: БашГАУ, 2017 – 8 с.	Статика, модуль 1
4	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе №4 "Определение на двухниточном подвесе моментов инерции круглых тел. Бифилярный маятник" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков, И.И. Загиров. – Уфа: БашГАУ, 2017 – 8 с.	Динамика, модуль 4
5	Нафиков М.З. Методические указания к лабораторной работе "Моделирование относительного движения материальной точки" по дисциплине "Теоретическая механика" [текст]: методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017 – 8 с.	Динамика, модуль 4
6	Нафиков М.З. Задания для самостоятельной работы по дисциплине "Теоретическая механика". Раздел Статика. Плоская система сил [Электронный ресурс] / методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 24 с.	Статика, модуль 1
7	Нафиков М.З. Методические указания к практическому занятию по дисциплине "Теоретическая механика". Кинематика точки [Электронный ресурс] / методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 20 с.	Кинематика, модуль 2
8	Нафиков М.З. Задания для самостоятельной работы по дисциплине Б2.В.ОД.3 "Теоретическая механика" Раздел динамика. Динамика прямолинейного движения материальной точки [Электронный ресурс] / методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 16 с.	Динамика, модуль 4
9	Нафиков М.З. Задания для самостоятельной работы по дисциплине Б2.В.ОД.3 "Теоретическая механика" Раздел динамика. Динамика криволинейного движения материальной точки [Электронный ресурс] / методическое указание / М.З. Нафиков. – Уфа: БашГАУ, 2017. – 12 с.	Динамика, модуль 4

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

Наименование программного обеспечения	Назначение
MathCad14, Excel	Для самостоятельной проверки результата по расчетно-графической работе

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

Для проведения лекционных работ по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием (не обязательное условие).

Практические занятия проводятся в аудиториях с соответствующим набором демонстрационных средств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа	Чтение лекций
2	Аудитории для проведения занятий семинарского ти-	Практические занятия

	па снабжены набором необходимых демонстрационных средств, приборами и установками, обеспечивающих получение знаний по дисциплине	
3	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций. Аудитории снабжены набором необходимых демонстрационных средств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Проведение консультаций
4	Аудитория для самостоятельной работы, оборудована интерактивной доской, мультимедийной системой, компьютерами возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	Самостоятельное изучение теоретического материала

Фонд оценочных средств

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Формулировка компетенции по ФГОС ВО	Этап формирования (определяется по УП)
ОПК-4	Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	3-4,5-6

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-4 Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
Знать	Основные понятия, законы и принципы теоретической механики; условия уравновешенности произвольной системы сил и основные частные случаи этих условий; кинематические характеристики движения тела и его отдельных точек при различных видах движения	Отсутствие основных понятий, законов и принципов	Неполное знание основных понятий, законов и принципов	В целом сформированное знание основных понятий, законов и принципов	Сформированное систематическое знание основных понятий, законов и принципов
Уметь	Составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил; вычислять скорости и ускорения точек, принадлежащих телам, совершающим поступательное, вращательное и плоское движения; составлять	Отсутствие или фрагментарное умение строить чертеж, составлять уравнения равновесия или движения материальной точки, твердого те-	Неполное умение решения задач на равновесие или движение материальной точки, твердого тела, механической системы	В целом сформированное умение решения задач на равновесие или движение материальной точки, твердого тела, механической системы	Сформированное систематическое умение решения задач на равновесие или движение материальной точки, твердого тела, механической системы

	дифференциальные уравнения движения материальных точек и тел; решать уравнения свободных колебаний систем с одной степенью свободы: основные теоремы динамики материальной точки и механической системы.	ла, механической системы			
Иметь навыки (владеть)	Вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движениях; методикой нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, расчета скоростей и ускорений при сложном движении точки, составления дифференциальных уравнений движения точки относительно инерциальной и неинерциальной систем координат, составления уравнений линейной теории упругости, вариационных принципов механики деформированного твердого тела	Отсутствие или фрагментарное владение навыками решения задач по разделам теоретической механики	Неполное владение навыками решения задач по разделам теоретической механики	В целом сформированное владение навыками решения задач по разделам теоретической механики	Сформированное систематическое владение навыками решения задач по разделам теоретической механики

2.2 Шкала оценивания компетенций

Экзамен

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по пятибалльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Зачет

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	Не зачтено	Зачтено

2.3 Критерии оценки по пятибалльной шкале (экзамен)

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Критерии оценки по 2-х балльной шкале (зачет)

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал базовые знания в основных понятиях, законы и принципы механики; условия уравновешенности произвольной системы сил и основные частные случаи этих условий; кинематические характеристики движения тела и его отдельных точек при различных видах движения;- основные теоремы динамики. Умеет составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил; вычислять скорости и ускорения точек, принадлежащих телам, совершающим поступательное, вращательное и плоское движения; составлять дифференциальные уравнения движения материальных точек и тел; вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движениях; решать уравнения свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы. Владеет методикой нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, расчета скоростей и ускорений при сложном движении точки, составления дифференциальных уравнений движения точки относительно инерциальной и неинерциальной систем координат.
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень вопросов, заданий, тестов для зачета

Модуль 1 Статика

1. Основные исторические этапы развития теоретической механики.
2. Сила, система сил, эквивалентная система сил и уравновешенная система сил.
3. Аксиомы статики и следствия из них.
4. Принцип освобождаемости от связей (аксиома связей).
5. Исследование связей и установление направления их реакций.
6. Геометрический метод определения равнодействующей пространственной и плоской систем сходящихся сил.. Условие равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил в геометрической форме.
7. Проекция силы на ось и на плоскость.
8. Определение силы по ее проекциям на координатные оси.
9. Аналитический метод определения равнодействующей пространственной и плоской систем сил.
10. Условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил в аналитической форме. Момент силы относительно точки.
11. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
12. Приведение системы двух параллельных сил, направленных в одну сторону, к равнодействующей.
13. Приведение системы двух не равных по модулю параллельных сил, направленных в противоположные стороны, к равнодействующей.
14. Пара сил. Момент пары сил.
15. Эквивалентность пар сил.
16. Сложение пар сил, расположенных в одной плоскости. Условие равновесия пар.
17. Теорема о параллельном переносе силы.
18. Приведение произвольной плоской системы сил к одной силе и к одной паре.
19. Приведение произвольной плоской системы сил к равнодействующей.
20. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей произвольной плоской системы сил. Условие равновесия рычага.
21. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
22. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.
23. Равновесие сочлененной системы тел.
24. Трение скольжения. Конус трения.
25. Трение качения. Коэффициент трения качения. Момент трения качения.
26. Понятие о ферме. Способ вырезания узлов.
27. Способ сечений фермы.
28. Момент силы относительно точки как вектор.
29. Момент силы относительно оси.
30. Зависимость между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно точки, лежащей на этой оси.
31. Аналитическое выражение моментов силы относительно координатных осей.
32. Сложение пар, лежащих в разных плоскостях.
33. Приведение произвольной пространственной системы сил к одной силе и к одной паре.
34. приведение произвольной пространственной системы сил к динамическому винту.
35. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
36. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
37. Центр тяжести.
38. Определение центра тяжести площади треугольника.

39. Центр тяжести площади кругового сектора.

Модуль 2 кинематика

1. Три способа задания движения точки.
2. Векторный способ задания движения точки. Мгновенная скорость точки. Ускорение точки.
3. Годограф вектора скорости точки.
4. Координатный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки.
5. Естественный способ задания движения точки. . Определение скорости и ускорения точки.
6. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения.
7. Частные случаи движения точки по прямой и по окружности. Определение скорости и ускорения точки.
8. Простейшие движения твердого тела.
9. Поступательное движение твердого тела.
10. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
11. Определение скорости и ускорения точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
12. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки.
13. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки.
14. Теорема сложения ускорений при поступательном переносном движении.
15. Теорема сложения ускорений при вращательном переносном движении.
16. Ускорение Кориолиса. Определение величины и направления.
17. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела.
18. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное.
19. Определение скоростей точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости.
20. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки.
21. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры.
22. Определение ускорений точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости.
23. Мгновенный центр ускорений точек плоской фигуры.
24. Теоремы о сложении вращений твердого тела вокруг неподвижных осей.
25. Теоремы о сложении поступательного и вращательного движений твердого тела.

Модули 3-5 Динамика

1. Раздел теоретической механики – динамика. Две задачи динамики.
2. Основные законы динамики.
3. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки
4. Дифференциальные уравнения движения несвободной материальной точки.
5. Принцип Даламбера для материальной точки.
6. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
7. Гармонические колебания материальной точки.
8. Затухающие колебания материальной точки.
9. Вынужденные колебания материальной точки при отсутствии сопротивления.
10. Вынужденные колебания материальной точки при наличии сопротивления.
11. Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему.
10. Масса системы. Центр масс механической системы.
11. Моменты инерции твердого тела относительно точки, оси и плоскости
12. Определение момента инерции тонкого однородного стержня.
13. Момент инерции однородного кольца или обруча.
14. Момент инерции круглого тонкого однородного диска.
15. Момент инерции круглого однородного цилиндра.
16. Теорема Гюйгенса.

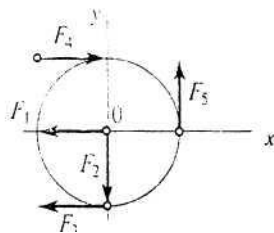
17. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
18. Теорема об изменении количества движения точки.
19. Теорема об изменении количества движения механической системы.
20. Закон сохранения количества движения механической системы.
21. Теорема о движении центра масс механической системы.
22. Теорема об изменении кинетического момента точки.
23. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
26. Закон сохранения кинетического момента механической системы.
27. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
28. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
29. Элементарная работа силы.
30. Вычисление работы и мощности силы, приложенной к материальной точке.
31. Определение работы силы тяжести.
32. Определение работы силы упругости.
33. Теорема об определении кинетической энергии механической системы.
34. Определение кинетической энергии твердого тела, движущегося поступательно.
35. Определение кинетической энергии твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
37. Определение кинетической энергии твердого тела при плоскопараллельном движении.
38. Потенциальное силовое поле.
39. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела.
40. Принцип Даламбера для механической системы.
41. Определение динамических реакций в точках закрепления вращающегося тела.
42. Классификация связей.
43. Возможные перемещения механической системы.
44. Понятие работы сил на возможном перемещении. Обобщенная сила. Идеальные связи.
45. Принцип возможных перемещений.
46. Общее уравнение динамики.
47. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах.
48. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс.
49. Основное уравнение теории удара.
50. Теорема об изменении количества движения системы при ударе.
51. Условия, при которых удар не передается на точки закрепления оси. Центр удара.
52. Прямой центральный удар тела о неподвижную преграду.
53. Случай косоугольного удара шара о неподвижную преграду.
54. Прямой центральный удар двух тел.
55. Потеря кинетической энергии при прямом центральном ударе двух тел. Теорема

Карно.

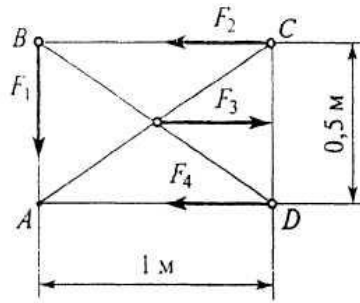
4 Тесты

Модуль 1 Статика.

1. Найти главный вектор системы сил, если $F_1 = 6$ Н; $F_2 = 2$ Н; $F_3 = 3$ Н; $F_4 = 9$ Н; $F_5 = 2$ Н. Круг $\varnothing = 1$ м

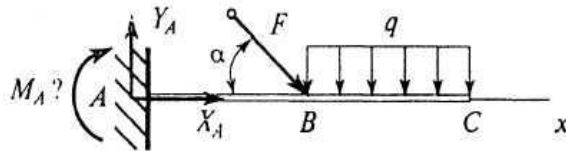


- 1) 8Н; 2) 2Н; 3) 10; 4) 6Н.
2. Определить алгебраическую сумму моментов системы сил относительно точки В $F_1 = 5$ Н; $F_2 = 4$ Н; $F_3 = 16$ Н; $F_4 = 6$ Н



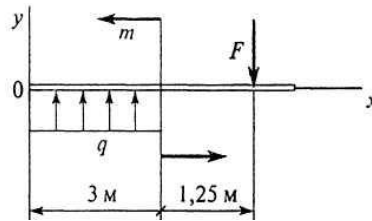
- 1) 11 Н·м; 2) 4 Н·м; 3) 3 Н·м; 4) 1 Н·м.

3. Каким уравнением равновесия следует воспользоваться, чтобы сразу найти M_A , зная F , q , a .



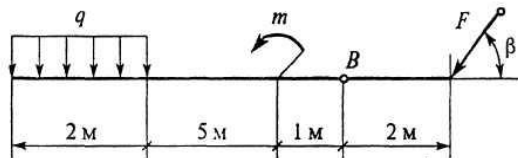
- 1) $\sum F_{kx} = 0$; 2) $\sum F_{ky} = 0$; 3) $\sum m_a(F_k) = 0$; 4) $\sum m_c(F_k) = 0$.

4. Определить алгебраическую сумму проекций сил на ось Oy . $F=6H$; $m = 5 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $q=3 \text{ Н/м}$



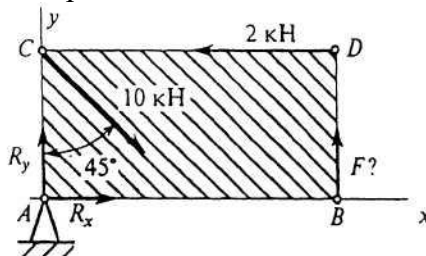
- 1) 6Н; 2) 10Н; 3) 1Н; 4) 3Н.

5. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки B, $F= 3 \text{ кН}$; $m = 8 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $q = 2 \text{ кН/м}$; $\beta = 30^\circ$



- 1) 36 кН·м; 2) 6 кН·м; 3) 30 кН·м; 4) 33 кН·м.

6. Какие уравнения равновесия целесообразно использовать для определения неизвестной силы?



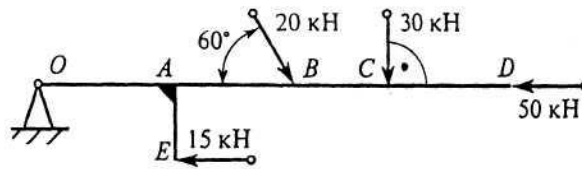
- 1) $\sum F_{kx}=0$; 2) $\sum F_{ky}=0$; 3) $\sum M_B=0$; 4) $\sum M_A=0$

7. Тело движется равномерно прямолинейно, т.е. находится в равновесии. Чему равны главный вектор и главный момент?

Чему

- 1) $F_\Sigma = 0$; $M_\Sigma \neq 0$; 2) $F_\Sigma \neq 0$; $M_\Sigma = 0$; 3) $F_\Sigma \neq 0$; $M_\Sigma \neq 0$; 4) $F_\Sigma = 0$; $M_\Sigma = 0$

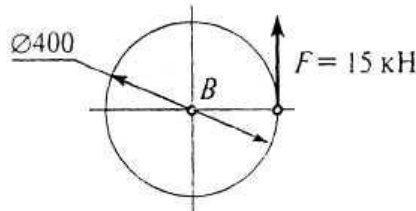
8. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки O



$$OA = AB = BC = CD = AE = 0,5 \text{ м}$$

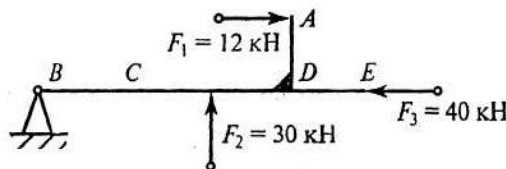
- 1) 54,8 кН·м; 2) 69,8 кН·м; 3) 119,8 кН·м; 4) 127,3 кН·м

9. Найти момент присоединенной пары при переносе силы F в точку B



- 1) 3 кН·м; 2) 45 кН·м; 3) 15 кН·м; 4) 6 кН·м.

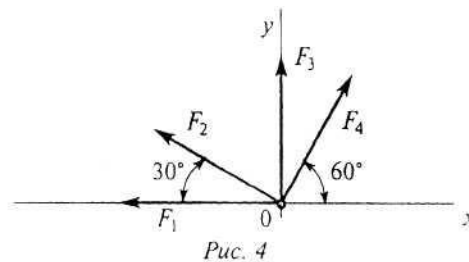
10. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки B



$$BC = 4 \text{ м}; AD = DE = CD = 2 \text{ м}$$

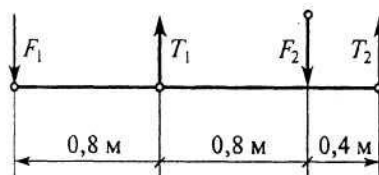
- 1) 120 кН·м; 2) 96 кН·м; 3) 146 кН·м; 4) 224 кН·м.

13. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось Ox . $F_1 = 20 \text{ кН}$ $F_2 = 30 \text{ кН}$ $F_3 = 15 \text{ кН}$ $F_4 = 25 \text{ кН}$



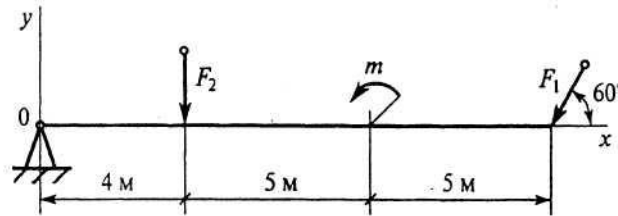
- 1) -25 кН; 2) -33,5 кН; 3) -40,5 кН; 4) 75,5 кН.

14. К брусу приложена уравновешенная система сил, две из которых неизвестны. $F_1 = 10 \text{ кН}$; $F_2 = 5 \text{ кН}$. Найти T_2



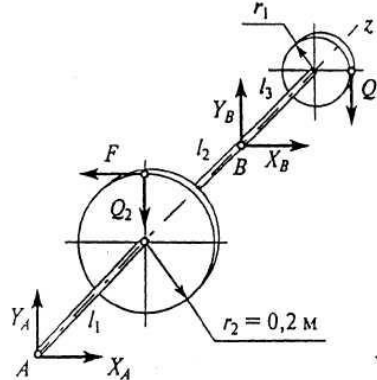
- 1) -7,3 кН; 2) 5 кН; 3) -3,3 кН; 4) 10 кН.

15. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки O , $F_1 = 6 \text{ кН}$; $F_2 = 6 \text{ кН}$; $m = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}$



- 1) 8,8 кН·м; 2) 56,7 кН·м; 3) 103 кН·м; 4) 33,8 кН·м

16. Найти X_A , зная, что $F = 7,5$ кН; $Q_1 = 15$ кН; $Q_2 = 3$ кН; $r_1 = 0,1$ м, $l_1 = 0,6$ м, $l_2 = 0,4$ м, $l_3 = 0,2$ м

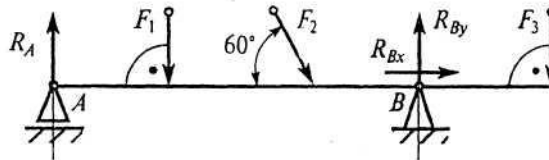


- 1) 7,5 кН; 2) 3 кН; 3) 4,5 кН; 4) 4 кН.

17. Что можно сказать о состоянии тела, если после приведения к некоторому центру системы сил, действующей на него, главный вектор и главный момент оказались равными нулю?

- 1) Тело движется прямолинейно; 2) Тело вращается; 3) Тело участвует в сложном движении; 4) Тело находится в равновесии

18. Какое уравнение равновесия можно использовать, чтобы найти вертикальную составляющую реакции в опоре B ?



- 1) $\sum F_{kx} = 0$; 2) $\sum F_{ky} = 0$; 3) $\sum m_a = 0$; 4) $\sum m_B = 0$.

19. Тело вращается вокруг неподвижной оси.

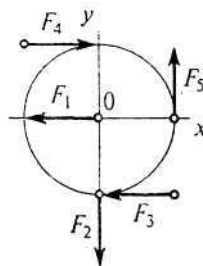
Чему равны главный вектор и главный момент системы сил?

- 1) $F_{\Sigma} = 0$; $M_{\Sigma} = 0$; 2) $F_{\Sigma} \neq 0$; $M_{\Sigma} = 0$; 3) $F_{\Sigma} = 0$; $M_{\Sigma} \neq 0$; 4) $F_{\Sigma} \neq 0$; $M_{\Sigma} \neq 0$

20. Система 4-х сил уравновешена. $F_{1x} = 5$ Н; $F_{2x} = 18$ Н; $F_{3x} = -20$ Н; $\sum F_{ky} = 0$; Определить величину проекции четвертой силы на ось Ox

- 1) 5Н; 2) -3Н; 3) 1Н; 4) 0.

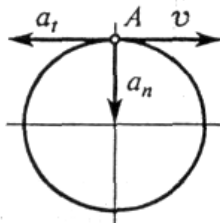
21. Найти главный момент системы относительно точки O . $F_1 = 6$ Н; $F_2 = 2$ Н; $F_3 = 2$ Н; $F_4 = 8$ Н; $F_5 = 4$ Н. Круг $\varnothing = 1$ м



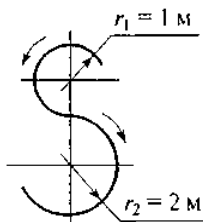
- 1) 14 Н·м; 2) 0; 3) 4 Н·м; 4) 6 Н·м.

Модуль 2 Кинематика.

23. Колесо вращается по закону, приведенному в вопросе 1. Определить угловое ускорение колеса в момент $t = 3$ с
1) 18 рад/с^2 ; 2) $5,8 \text{ рад/с}^2$; 3) $8,6 \text{ рад/с}^2$; 4) $14,4 \text{ рад/с}^2$.
24. Тело, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, достигло скорости $v = 50 \text{ м/с}$ за 25с. Определить путь, пройденный телом за это время:
1) $S = 125 \text{ м}$; 2) $S = 625 \text{ м}$; 3) $S = 1250 \text{ м}$; 4) $S = 1450 \text{ м}$.
25. При вращении колеса скорость и ускорение в точке А имеют указанные на чертеже направления.. Определить вид вращения, если $a_t = \text{const}$

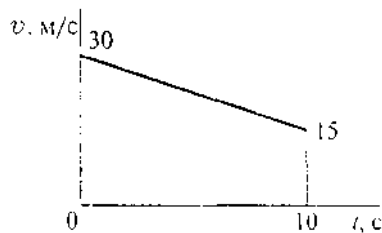


26. Колесо вращается с частотой $n = 250$ об/мин. Определить полное ускорение точек на ободе колеса $r = 0,8 \text{ м}$
1) $20,8 \text{ м/с}^2$ 2) 547 м/с^2 ; 3) $12,5 \text{ м/с}^2$; 4) 4620 м/с^2 .
27. По заданному закону вращения регулятора $\varphi = \pi(1 + 2t)$. Определить вид движения:
1) Равномерное; 2) Равноускоренное; 3) Равнозамедленное; 4) Переменное.
28. Закон вращательного движения колеса $\varphi = 6t - 1,5t^2$ Определить время до полной остановки:
1) 2с; 2) 4с; 3) 8с; 4) 10с.
29. По условию предыдущей задачи определить число оборотов колеса до остановки
1) ~ 1 об; 2) 0 об; 3) ~ 6 об; 4) ~ 12 об
30. Автомобиль движется по круглому арочному мосту $r = 50 \text{ м}$ согласно уравнению $S = 10t$ Определить полное ускорение автомобиля через 3 с движения:
1) $a = 2 \text{ м/с}^2$ 2) $a = 4 \text{ м/с}^2$ 3) $a = 4,47 \text{ м/с}^2$ 4) $a = 6,67 \text{ м/с}^2$.
31. Определить нормальное ускорение точек на ободе колеса диаметром 0,2 м, если закон движения $\varphi = 0,4t^3$, $t = 3$ с
1) $0,4 \text{ м/с}^2$; 2) $7,2 \text{ м/с}^2$; 3) $11,7 \text{ м/с}^2$; 4) $23,3 \text{ м/с}^2$
32. Точка движется по траектории, имеющей вид восьмерки, согласно уравнению $S = f(t)$. Как изменится a_n в момент перехода с верхней окружности на нижнюю?



- 1) a_n , увеличится в 2 раза 2) a_n , уменьшится в 2 раза 3) a_n , увеличится в 4 раза 4) a_n , уменьшится в 4 раза.
33. Точка движется согласно уравнению $S = 2 + 0,1t^3$. Определить вид движения точки
1) Равномерное; 2) Равноускоренное; 3) Равнозамедленное; 4) Переменное.
34. Точка движется по дуге АВ согласно уравнению $S = 0,13 + 0,3t$. Определить начальную скорость и полное ускорение через 2 с движения, если радиус дуги 0,45 м :
1) $v_0 = 0,1 \text{ м/с}$; $a = 5,14 \text{ м/с}^2$; 2) $v_0 = 3 \text{ м/с}$; $a = 1,2 \text{ м/с}^2$; 3) $v_0 = 0,3 \text{ м/с}$; $a = 5,14 \text{ м/с}^2$; 4) $v_0 = 0,3 \text{ м/с}$; $a = 5 \text{ м/с}^2$.

35. По графику скоростей точки определить путь, пройденный за время движения:

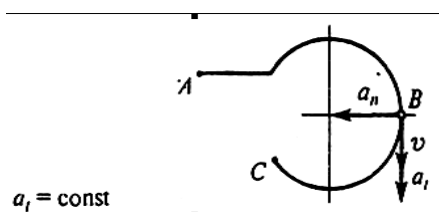


- 1) $S=75\text{м}$; 2) $S=125\text{м}$; 3) $S=175\text{м}$; 4) $S=225\text{м}$.

36. Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя 10 с, достигло скорости 50 м/с. Определить путь, пройденный телом за это время

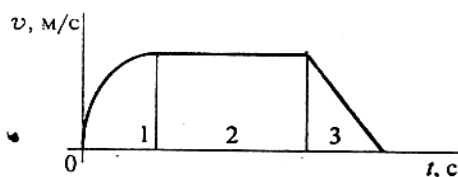
- 1) $S=200\text{ м}$ 2) $S=250\text{ м}$; 3) $S=285\text{ м}$; 4) $s=315\text{м}$.

37. Точка движется по линии ABC и в момент t занимает положение B. Определить вид движения точки:



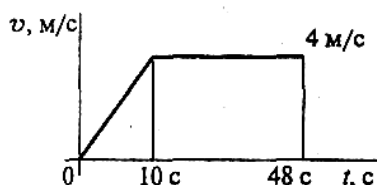
- 1) Равномерное; 2) Равноускоренное; 3) Равнозамедленное; 4) Переменное

38. По графику скоростей определить вид движения на участке 3 :



- 1) Равномерное; 2) Равноускоренное; 3) Равнозамедленное; 4) Переменное

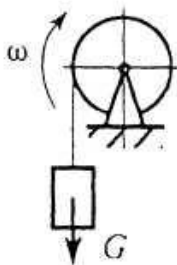
39. По графику скоростей точки определить путь, пройденный за время движения



- 1) $S=92\text{м}$; 2) $S=152\text{м}$; 3) $S=172\text{м}$; 4) $S=192\text{м}$

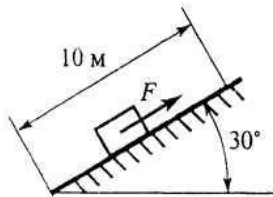
Динамика. Модули 3-5

40. Определить потребную мощность мотора лебедки для подъема груза весом 1 кН со скоростью 6,5 м/с. КПД механизма лебедки 0,823



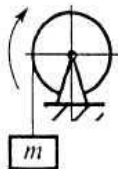
- 1) 5,3 кВт; 2) 6,5 кВт; 3) 7,9 кВт; 4) 9,7 кВт.

41. Какую работу совершит сила F , если тело равномерно переместить на 10 м вверх по наклонной плоскости? Трением пренебречь, сила тяжести тела 1820 Н



- 1) 0,788 кДж; 2) 1,58 кДж; 3) 9,1 кДж; 4) 18,1 кДж.

42. Определить работу пары сил, приводящей в движение барабан лебедки, при повороте его на $36; 0^\circ$. Момент пары сил $150 \text{ Н} \cdot \text{м}$.



- 1) 27кДж; 2) 54кДж; 3) 471 кДж; 4) 942 кДж.

43. Поезд весом 3000 кН идет со скоростью 36 км/ч. Сила сопротивления движению составляет 0,005 веса поезда.

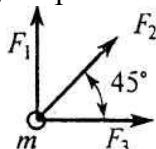
Определить полезную мощность тепловоза. Движение прямолинейное по горизонтальному пути

- 1) 108 кВт; 2) 150 кВт; 3) 301,5 кВт; 4) 540 кВт.

44. Какое ускорение получит свободная материальная точка под действием силы, равной 0,5 ее веса?

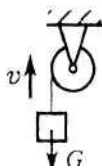
- 1) $a=1,92 \text{ м/с}^2$; 2) $a=9,8 \text{ м/с}^2$; 3) $a=4,9 \text{ м/с}^2$; 4) $a=0,5 \text{ м/с}^2$.

45. Материальная точка движется под действием системы сил $F_1= 10\text{Н}$; $F_2 = 20\text{Н}$; $F_3= 15 \text{ Н}$; $m = 10\text{кг}$ Определить величину ускорения точки:



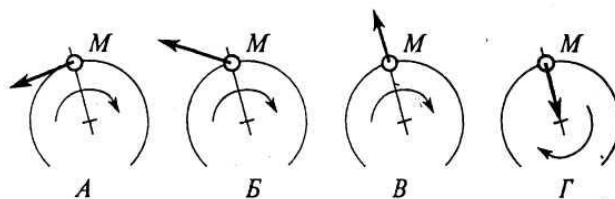
- 1) $a = 2 \text{ м/с}^2$; 2) $a = 3,8 \text{ м/с}^2$; 3) $a = 4,5 \text{ м/с}^2$; 4) $a = 6,2 \text{ м/с}^2$.

46. Определить потребляемую мощность мотора лебедки при подъеме груза $G= 2,6 \text{ кН}$ с постоянной скоростью 1,5 м/с. КПД механизма лебедки 0,8



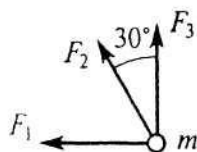
- 1) 3,1 кВт; 2) 3,9 кВт; 3) 4,9 кВт; 4) 5,2 кВт.

47. Точка движется равномерно по дуге радиуса r . Выбрать возможное направление силы инерции



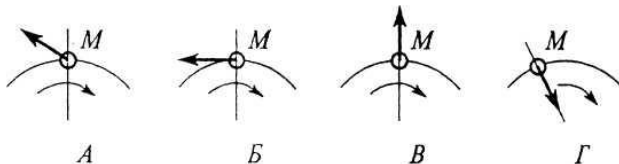
- 1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г.

48. Определить числовое значение ускорения материальной точки массой 5 кг под действием системы сил $F_1=10\text{кН}; F_2=2\text{кН}; F_3 = 8\text{кН}$



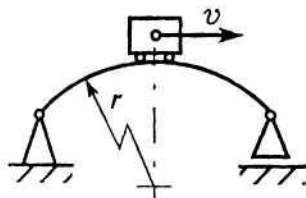
- 1) $a = 4 \text{ м/с}^2$; 2) $a = 3,6 \text{ м/с}^2$; 3) $a = 2,9 \text{ м/с}^2$; 4) $a = 6,3 \text{ м/с}^2$.

49. Точка M движется равномерно по кривой радиуса r . Выбрать направление силы инерции



- 1) А; 2) В; 3) В; 4) Г.

50. Мотоцикл движется по выпуклому мостику со скоростью $v = 20 \text{ м/с}$. Масса мотоциклиста с мотоциклом = 200 кг, радиус мостика $R = 100 \text{ м}$. Определить силу давления мотоцикла на мост при нахождении его посередине моста



- 1) 2762 кН; 2) 800 кН; 3) 1962 кН; 4) 1162 кН.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из набора модулей. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль должен завершаться определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала. Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины,

оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из набора модулей. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль должен завершаться определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Если по дисциплине формой итогового контроля является зачет и обучающийся по итогам текущего и рубежного контроля набирает не менее 45 баллов, преподаватель может аттестовать обучающегося без его участия в процедуре зачета в день проведения зачета в данной группе.

Зачеты:

- зачтено – от 45 до 100 баллов,
- не зачтено – от 0 до 44 баллов.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «удовлетворительно» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «хорошо» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 80 баллов по итогам текущего и рубежного контроля (при условии проставления преподавателем 10 поощрительных баллов), преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «отлично» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в пятибалльную:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Процедура проведения зачета/экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студента	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр (модуль)	Баллы	
			Миним.	Максим.
1	2	3	4	5
РАЗДЕЛ СТАТИКА, МОДУЛЬ 1				
<u>Текущий контроль</u>				
Посещение лекционных занятий	0,5	3	1	1,5
Посещение практических (лабораторных) занятий	0,5	4	1	2
Решение задач РГР	5	2	5	10
Аудиторная работа	1	3,5	2	3,5
Решение дополнительных задач	1	3	1	3
1	2	3	4	5
<u>Рубежный контроль</u>				
Письменная контрольная работа по	1	5	2	5

статике				
Защита лабораторной работы	1	2	1	2
Тестирование	1	8	5	8
<u>Поощрительные баллы</u>				
Студенческая конференция,				2
Студенческая олимпиада				3
Публикация статей				5
Студенческая конференция,				
РАЗДЕЛ КИНЕМАТИКА, МОДУЛЬ 2				
<u>Текущий контроль</u>				
Посещение лекционных занятий	0,5	4	1	2
Посещение практических (лабораторных) занятий	0,5	4	1	2
Решение задач РГР	5	2	6	10
Аудиторная работа	1	3	1	3
Решение дополнительных задач	1	3	1	3
<u>Рубежный контроль</u>				
Письменная контрольная работа по кинематике	1	5	2	5
Защита лабораторных работ	2	2	2	4
Тестирование	1	6	3	6
<u>Итоговый контроль, разделы статика, кинематика, модули 1-3</u>				
Экзамен			10	30
Итого за разделы статика, кинематика				
			45	110
2 КУРС 3 СЕМЕСТР, РАЗДЕЛ ДИНАМИКА (модули 3-5)				
<u>Модуль 3, динамика материальной точки</u>				
<u>Текущий контроль</u>				
1	2	3	4	5
Посещение лекционных занятий	0,5	4	1	2
Посещение практических (лабораторных) занятий	0,5	4	1	2
Решение задач РГР	1	5	3	5
Аудиторная работа	0,5	6	1	3
Решение дополнительных задач	1	3	1	3
<u>Рубежный контроль</u>				
Письменная контрольная работа по динамике материальной точки	1	5	2	5
1	2	3	4	5
Защита лабораторных работ	1	4	2	4
Тестирование	1	3	1	3
<u>Модуль 4, динамика механической системы</u>				
<u>Текущий контроль</u>				
Посещение лекционных занятий	0,5	3	1	1,5
Посещение практических (лабораторных) занятий	0,5	6	2	3
Решение задач РГР	1	5	2	5
Аудиторная работа	1	3	1	3
Решение дополнительных задач	1,25	2	1	2,5
<u>Рубежный контроль</u>				

Письменная контрольная работа по динамике механической системы	1	5	2	5
Защита лабораторных работ	1	3	1	3
Тестирование	1	4	2	4
<u>Модуль 5, элементы аналитической механики</u>				
<u>Текущий контроль</u>				
Посещение лекционных занятий	0,5	4	1	2
Посещение практических (лабораторных) занятий	1	1	1	1
Решение задач РГР	7	1	3	7
Аудиторная работа	2	1	1	2
Решение дополнительных задач	1	3	1	3
<u>Рубежный контроль</u>				
Письменная контрольная работа по аналитической механике	1	5	2	5
Тестирование	1	6	2	6
<u>Поощрительные баллы, модули 3-5</u>				
Студенческая конференция				2
Студенческая олимпиада				3
Публикация статей				5
<u>Итоговый контроль</u>				
Зачет			10	20
Итого за раздел динамика			45	110

