

ТМОз /БашТохИП -Б.Б.И - 03/03/2020

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института

А.М. Петровский

«03» сентября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Направление подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

код и название направления

Направленность (профиль)

«Технологическое оборудование химических и нефтехимических
производств»

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

заочная

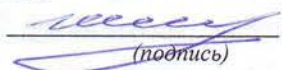
(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2020

Составитель рабочей программы дисциплины

Доцент, кандидат технических наук

(должность, ученая . степень, звание)


(подпись)

/ Шурашов А.Д. /
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры

«Технологическое оборудование и транспортные системы»

" 02 " 03 2020 г. Протокол заседания № 5

Заведующий кафедрой

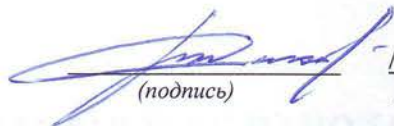
«02» 03 2020 г.


(подпись)

/ Диков В.А. /
(Ф. И. О.)

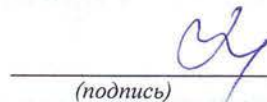
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Технологическое оборудование и транспортные системы»


(подпись)

/ Диков В.А. /
(расшифровка подписи)

Декан факультета ИТФ

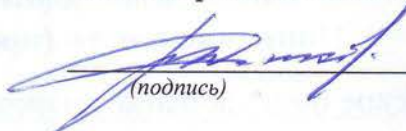

(подпись)

/ Пастухова Г.В. /
(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

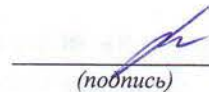
Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

(наименование)


(подпись)

/ Диков В.А. /
(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО


(подпись)

/ Воробьева-Дурнакина Е.Г. /
(расшифровка подписи)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	18
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	19
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	21
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	21
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.Б.11 «Теоретическая механика» представляет собой дисциплину вариативной части Блока 1 для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) подготовки «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» уровень - бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины являются проектно-конструкторская и производственно-технологическая деятельности.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются технологические машины и оборудование различных комплексов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование части компетенции _____ ОК-7 _____

Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ОК-7 – обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	Владением научными основами механики	Формируется частично. Уровень - пороговый.

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр (магистрант) должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
Компетенция ОК-7				
пороговый	обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	основные законы механики	решать задачи на законы механики	методами математического анализа

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата)

3.1. Дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока Б1.Б.11.

3.2. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям обучающихся:

Для освоения дисциплины Б1.Б.11 «Теоретическая механика» обучающийся должен:

Знать: основные понятия механики (сила, момент силы, скорость, ускорение), основные законы механики, единицы измерения, физических величин, геометрию, алгебру, основы математического анализа

Уметь: - преобразовать физические величины; производить
- производить операции с векторами
- решать уравнения и анализировать функции

Владеть: - методами аналитической геометрии
- интегральным исчислением
- методами решения дифференциальных уравнений

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОК - 7 вместе с дисциплиной Б1.Б.11 «Теоретическая механика»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОК - 7	1. Математика					
	2. Физика					
	3. Химия					
	4. Теоретическая механика					
	5. Материаловедение					
	6. Механика жидкости и газа					
	7. Психология и педагогика					
	8. Техническая термодинамика и теплотехника					
	9. Технология конструкционных материалов					
	10. Подготовка и защита ВКР					

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенции вместе с дисциплиной
Б1.Б.11 «Теоретическая механика»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ОК-7	Владение научными основами механики	1. Математика 2. Физика 3. Химия 4. Материаловедение 5. Механика жидкости и газа 6. Психология и педагогика 7. Техническая термодинамика и теплотехника 8. Технология конструкционных материалов 9. Теоретическая механика		Подготовка и защита ВКР

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

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 5 зачетных единиц, что соответствует 180 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 74 часа, самостоятельная работа обучающихся 70 часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	1 курс
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	31	31
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	24	24
- лекции (Л)	12	12
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия (ПЗ)	12	12
- практикумы (П)		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	7	7
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	3	3
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		

- по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	140	140
Вид промежуточной аттестации (зачет/зачет*(зачет с оценкой)/экзамен)	экзамен/9	экзамен/9
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	180/5	180/5

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

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер модуля образовательной программы (если есть)	Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
			Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
	1	Статика	42	2	2		2	36	ОК-7
	2	Кинематика	30	2	2		2	24	ОК-7
	3	Динамика	99	8	8		3	80	ОК-7
Итого			171	12	12		7	140	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Статика	ОК-7	Тема 1.1. Сходящаяся система сил	2	Расчетно-графическая работа, тестирование, контрольные задания
			Тема 1.2. Произвольная и параллельная система сил		
			Тема 1.3. Трение скольжения и качения		
			Тема 1.4. Центр параллельных сил		

2	Кинематика	ОК-7	Тема 2.1. Кинематика	2	Расчетно-графическая работа, тестирование, контрольные задания
			Тема 1.2. Произвольная и параллельная система сил		
			Тема 2.3. Сложное движение точки и тела		
3	Динамика	ОК-7	Тема 3.1. Динамика точки	8	Расчетно-графическая работа, контрольные задания
			Тема 3.2. Динамика механической системы		
			Тема 3.3. Принцип возможных перемещений		
			Тема 3.4. Общее уравнение динамики		
			Тема 3.5. Уравнение Лагранжа второго порядка		
			Тема 3.6. Колебания системы с одной степенью свободы		
			Тема 3.7. Теория удара		
итого			12		

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Статика	ОК-7	Сходящаяся система сил. Произвольная и параллельная система сил. Трение скольжения и трение качения. Центр параллельных сил.	2	Расчетно-графическая работа, тестирование, контрольная работа
2	Кинематика	ОК-7	Кинематика точки. Кинематика тела. Сложное движение точки тела.	2	Расчетно-графическая работа, тестирование, контрольная работа
3	Динамика	ОК-7	Динамика точки. Динамика механической системы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода. Колебания механической системы с одной степенью свободы. Теория удара.	8	Расчетно-графическая работа, контрольная работа
итого				12	

Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ не предусмотрено

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
-----------	-------------------	-----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-----------------------

1	Тема 1.1. Сходящаяся система сил	ОК-7	Чтение основной литературы	4	
			Подготовка КЗ	5	контрольные задания
	Тема 1.2. Произвольная и параллельная система сил	ОК-7	Чтение основной и дополнительной литературы	4	
			Выполнение РГР и КЗ	5	Расчетно-графическая работа, контрольные задания
	Тема 1.3. Трение скольжения и качения	ОК-7	Чтение основной литературы	9	
Тема 1.4. Центр параллельных сил	ОК-7	Подготовка к тестированию	9	Тестирование	
2	Тема 2.1. Кинематика	ОК-7	Чтение основной литературы	4	
			Подготовка к КР	4	Контрольная работа
	Тема 2.2. Кинематика тел	ОК-7	Чтение основной литературы	4	
			Выполнение РГР	4	
	Тема 2.3. Сложное движение точки и тела	ОК-7	Чтение основной литературы	4	
Подготовка к тестированию			4	Тестирование	
3	Тема 3.1. Динамика точки	ОК-7	Чтение основной литературы	5	
			Подготовка к КР	6	Контрольная работа
	Тема 3.2. Динамика механической системы	ОК-7	Чтение основной литературы	5	
			Подготовка к КР	8	Контрольная работа
	Тема 3.3. Принцип возможных перемещений	ОК-7	Чтение основной литературы	10	
	Тема 3.4. Общее уравнение динамики	ОК-7	Чтение основной литературы	5	
			Выполнение РГР	7	Расчетно-графическая работа
	Тема 3.5. Уравнение Лагранжа второго порядка	ОК-7	Чтение основной и дополнительной литературы	5	
			Выполнение РГР	7	Расчетно-графическая работа
Тема 3.6. Колебания системы с одной степенью свободы	ОК-7	Чтение основной литературы	5		
		Выполнение КЗ	8	контрольные задания	
Тема 3.7. Теория удара	ОК-7	Чтение основной литературы	9		
			Итого:	140	

5.2. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе) не предусмотрено

5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Часы
1	Тема 1.1.	1. Чтение основного учебника: Н.В. Бутенин, Я.Л.Лунц, Д.Р. Меркин «Курс теоретической механики» с.15-37 2. Выполнение КЗ-1	9
	Тема 1.2.	1. Чтение основного учебника с. 38-70, 91-108 2. Выполнение КЗ-2 3. Выполнение РГР. МУ к выполнению РГР по курсу «Теоретическая механика» НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: В.М. Мясников, В.П. Тарасов – Н.Новгород, 2010	9
	Тема 1.3	1. Чтение основного учебника с. 80-91	9
	Тема 1.4	1. Чтение основного учебника с. 108-120 2. Подготовка к тесту	9
2	Тема 2.1.	1. Чтение основного учебника с. 121-151 2. Подготовка к РГР	8
	Тема 2.2	1. Чтение основного учебника с. 157-189 2. Выполнение РГР. МУ «Кинематический анализ плоского механизма» НГТУ, 200 сост. В.М. Мясников, П.П. Тарасов, А.Д. Шурашов	8
	Тема 2.3	1. Чтение основного учебника с. 201-234 2. Подготовка к тесту	8
3	Тема 3.1	1. Чтение основного учебника с. 237-261, 289-320 2. Подготовка к РГР	11
	Тема 3.2	1. Чтение основного учебника с. 382-455 2. Подготовка к КР	13
	Тема 3.3	1. Чтение основного учебника с. 589-617	10
	Тема 3.4	1. Чтение основного учебника с. 617-619 2. Выполнение РГР. МУ «Исследование ускорений механической системы» НГТУ, 2008 сост. В.М. Мясников, В.П. Тарасов	12
	Тема 3.5	1. Чтение основного учебника с. 619-635 2. Выполнение РГР. МУ «Исследование ускорений механической системы» НГТУ, 2008 сост. В.М. Мясников, В.П. Тарасов	12
	Тема 3.6	1. Чтение основного учебника с. 261-286, 638-652 2. Выполнение КЗ	13
	Тема 3.7	1. Чтение основного учебника с. 567-589	9
		ИТОГО	140

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. «Лань» 2010
2	МУ к выполнению РГР по курсу «Теоретическая механика» НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: В.М. Мясников, В.П. Тарасов – Н.Новгород, 2010
3	МУ «Кинематический анализ плоского механизма» НГТУ, 2008 сост. В.М. Мясников, П.П. Тарасов, А.Д. Шурашов
4	МУ «Исследование ускорений механической системы» НГТУ, 2008 сост. В.М. Мясников, В.П. Тарасов

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.Б.11 «Теоретическая механика») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «Теоретическая механика» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	

1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	ЭКЗАМЕН
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации (экзамен):

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - Z_1 ;
- уровень воспроизведения - Z_2 ;
- уровень извлечения новых знаний - Z_3 .

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - Y_1 ;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - Y_2 ;
- умение решать нестандартные задачи - Y_3 .

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения К1	2. Неполное усвоение К2	3. Хорошее усвоение К3	4. Отличное усвоение К4	
Знать ОК-7. Методы математического анализа					
Z_1 – знать основные законы механики	не знает законы	слабо знает законы	в основном правильно выбирает законы	уверенно знает законы	Расчетно-графическая работа, тестирование, К3, экзамен
Z_2 – доказать (воспроизвести) основные законы	Не знает доказательств	испытывает затруднения	может сопоставить законы	анализирует законы	
Z_3 – знает как использовать законы для новых задач	не может выбрать закон	способен использовать закон	правильно классифицирует законы	способен систематизировать законы	
Уметь ОК-7. Формулировать и решать задачи на законы механики					
Y_1 – умение решать типовые задачи по всем разделам меха-	не может решить задачи по статике	не может решить задачи по кинематике	не может решить задачи по динамике	решает типовые задачи	Расчетно-графическая работа, тестирование,

ники					К3, экзамен
У ₂ – умеет комбинировать методы решения стандартных задач	не умеет выбирать метод решения	проводит расчеты с ошибками	может решать по образцу	эффективно применяет разные методы	
У ₃ – умеет решать нестандартные задачи	допускает ошибки в расчетах	допускает ошибки в выборе оптимального метода	решает не самым оптимальным способом	способен на успешный, короткий результат (уникальный)	

7.3. Материалы для текущей аттестации

1. Тестирование.

Примеры тестовых заданий по разделам: статика, кинематика и динамика приведены в приложении П.1

2. Решение индивидуальных задач.

3. Отчет по РГР.

а. Задания из «Сборника заданий для курсовых работ по теоретической механике» под ред. Яблонского А.А. и др. М.: Высш. шк., 1985;

б. Методические указания «Определение реакций опор составных конструкций» Мясников В.М., Тарасов В.П., НГТУ, 2010;

в. Методические указания «Исследование ускорений механической системы» Мясников В.М., Тарасов В.П., НГТУ, 2008.

4. Контрольная работа.

Примеры по разделам статика, кинематика, динамика в приложении П.1.

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Тестирование	Выполнение менее 50%	Выполнение выше 50%	Выполнение более 75%	Выполнение более 95%
Работа на практических занятиях	Решение индивидуальных задач	Не правильное решение	Решение с ошибками	С отдельными замечаниями	Правильно без ошибок
	Отчет по РГР	РГР не представлена	РГР выполнена на 50%	РГР выполнена на 80-90%	РГР выполнена полностью
	Контрольная работа	Выполнение менее 50%	Выше 50%	Более 75%	Более 95%
Оценка		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации (экзамен) приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	Этапы-контроля
Подготовка РГР	защита	3	Отсутствие усвоения материала	Защита неудовлетворительная	Хорошая защита	Отличная защита	защита работы
Выполнение практических работ	решение задач	2	Не выполнение практических работ	Выполнение с ошибками	Выполнено без ошибок с замечаниями	Выполнено без замечаний	защита решений
Отработка пропущенных занятий			Отсутствие решения	Не полное усвоение материала	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	допуск к практической работе
Усвоение материала	Знаниевая компонента	3	Не выполнение РГР	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	экзамен
	Деятельностная компонента	У	Не решены задачи	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными замечаниями	Правильное решение	
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	З₁ + У₁ или З₂ + У₁
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	З₂ + У₂ или З₃ + У₂ или З₁ + У₃
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	З₃ + У₃ или З₂ + У₃

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять

практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	Тема 1. Статика	ОК-7	50	КР; РГР	180
2	Тема 2. Кинематика	ОК-7	30	КР; РГР	160
3	Тема 3. Динамика	ОК-7	30	КР; РГР	130

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

1. Методические указания «Определение реакций опор составной конструкции» НГТУ; В.М. Мясников, В.П. Тарасов, Н.Новгород, 2010.

2. Методические указания «Исследование ускорений механической системы» НГТУ; В.М. Мясников, В.П. Тарасов, Н.Новгород, 2008.

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

1. Бутенин Н.В. «Курс теоретической механики», Лань, 2009.
2. Мещерский И.В. «Сборник задач по теоретической механике», Лань, 2007.

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОК-7	2.1-1.7 [1]	2.1-2.55 [2]
2	ОК-7	7.1-7.8 [1]	6.1-6.21 [2]

7.5.2.2. Критерии оценивания курсовой работы – не предусмотрена

7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

1. Основные понятия статики: материальная точка, механическая система, абсолютно твёрдое тело, сила, система сил, равновесная система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая сила, уравнивающая сила.
2. Связи и их реакции
3. Аксиомы статики.
4. Теорема о переносе силы вдоль линии действия. Теорема о трёх силах.
5. Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.
7. Пара сил и алгебраический момент пары сил. Векторный момент пары сил. Теоремы пар сил. Сложение пар сил.
8. Приведение силы к заданному центру. Основная теорема статики. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения систем сил.
9. Условия равновесия системы сил в векторной форме. Условия равновесия пространственной системы сил в аналитической форме. Условия равновесия пространственной и плоской систем параллельных сил. Три формы условия равновесия плоской, произвольной системы сил.
10. Теоремы Вариньона.
11. Трение скольжения. Закон Кулона. Угол и конус трения. Трение качения.
12. Центр тяжести. Центр параллельных сил. Статический момент. Теоремы для определения положения центра тяжести.
13. Система отсчета. Способы задания движение точки: векторный, координатный, естественный.
14. Вектор скорость точки. Проекция скорости точки на неподвижные оси декартовых координат и на касательную естественную ось.
15. Траектория точки. Годограф скорости точки.
16. Векторное ускорение точки. Проекция ускорения точки на неподвижные оси декартовых координат, касательное и нормальное ускорение.
17. Простейшие движения твердого тела: поступательное, вращательное. Уравнения вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
18. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теоремы о скоростях и ускорениях точек плоской фигуры. План скоростей и ускорений. Теорема

- о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Теорема о центре поворота. Мгновенный центр вращения. Центроиды.
19. Сферическое движение тела. Уравнения сферического движения. Угловые скорости и ускорения тела при сферическом движении. Скорость и ускорение точек тела при сферическом движении. Аксоиды.
 20. Общий случай движения твердого тела. Уравнение движения свободного движения тела. Теорема о скоростях и ускорениях точек свободного тела.
 21. Сложное движение точки. Относительное переносное и абсолютное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения.
 22. Сложное движение твердого тела вокруг пересекающихся осей и параллельных осей.
 23. Основные законы механики. Инерциальные системы отсчета. Динамика свободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения свободной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения точки.
 24. Две основные задачи динамики.
 25. Колебательное движение точки. Виды колебательных движений. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Апероодическое движение. Явления биений и резонанса.
 26. Связи и динамические реакции связей.
 27. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Переносная и Кориолисова сила инерции. Принцип относительности в классической механике.
 28. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Центр масс системы.
 29. Моменты инерции тела. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей. Момент инерции тела относительно любой оси. Эллипсоид инерции. Главные оси и главный момент инерции.
 30. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
 31. Теорема о движении центра масс системы.
 32. Импульс силы. Теоремы об изменении количестве движения точки и системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.
 33. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
 34. Элементарная работа. Работа сил на конечном пути.
 35. Теорема об изменении кинетической энергии в абсолютном и относительном движении. Теорема о кинетической энергии механической системы. Коэффициент полезного действия. Мощность. Кинетическая энергия твердого тела.
 36. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Закон сохранения механической энергии.
 37. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения тела.
 38. Динамика плоского движения тела.
 39. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
 40. Кинетический момент тела относительно центра и осей при сферическом движении.
 41. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции точек для тела к простейшему виду. Определение динамических реакций подшипников при вращении тела вокруг оси.
 42. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Возможные перемещения механической системы. Элементарная работа сил на возможное перемещение системы. Идеальные связи.
 43. Общее уравнение динамики.
 44. Обобщенные скорости и силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.
 45. Принцип Гамильтона – Остроградского.
 46. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с одной степенью свободы и их свойства.

47. Основные понятия теории удара. Удар двух тел. Теорема Кельвина и Карно.

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОК-7	1-12	Тест «Статика» (1-4)
2	ОК-7	13-22	Тест «Кинематика» (1-3)

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

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану полное название дисциплины Б1.Б.11 Теоретическая механика <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла
15.03.02 <i>(код направления / специальности)</i>	Технологические машины и оборудоваие <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>	
ТМО <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки: <input type="checkbox"/> специалист, <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр, <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная, <input type="checkbox"/> заочная, <input type="checkbox"/> очно-заочная
<u>2020</u> <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i>	Семестр(ы) <u>2</u>	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>20</u>

Составители программы:

1) Шурашов А.Д.; ДПИ; АТИС; 34- 10-19; ktmdpintu@mail.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Бутенин Н.В. Курс теоретической механики: Уч.пособие для ВУЗов.-М.: Лань, 2009г.- 736 с.	97
2	Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. Уч.пособие для ВУЗов.-М.: Лань, 2007 – 448 с.	101
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Бать М.И. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах: Уч.пособие для ВУЗов.-М.: Наука, 1995.- 670 с.	1
2	Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Учебно-методическое пособие для ВУЗов.4 часть. Н.Новгород, 2008, - 141 с.	8

Основные данные об обеспеченности на

_____ (дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Данные об обеспеченности на

_____ (дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
5. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
6. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
7. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>

8. Федеральный образовательный портал. Международное образование.
<http://www.international.edu.ru/>
- Зарубежные сетевые ресурсы
9. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

Web of Science http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312.

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepodpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

<http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf
Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;
«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>
Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>
Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева
<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты
Образовательные ресурсы
Библиотеки в интернете

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:

нет печатных

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Дисциплина, относится к первой группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1159	Аудитория для проведения лекционных занятий	160	100
1342	Аудитория для проведения практических занятий	40	25

Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
1159	Аудитория для проведения лекционных занятий	мультимедийное оборудование
1342	Аудитория для проведения практических занятий	Комплекс наглядных пособий

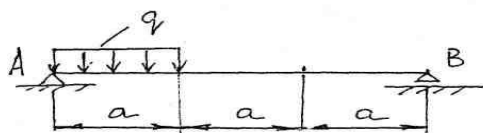
Приложение П1

Примеры тестов и КР
По «Теоретической механике»

Тест «Статика»

1. Какими тремя факторами определяется сила, действующая на тело?
 1. Модулем, точкой приложения, интенсивностью воздействия.
 2. Линией действия, точкой приложения, направлением.
 3. Точкой приложения, направлением, модулем силы.
2. Какие уравнения выражают условия равновесия плоской сходящейся системы сил в аналитической формуле?
 1. $\sum x=0$
 2. $\overline{R} = 0$
3. $\sum M_A=0$
 3. $\sum x=0$
 - $\sum y=0$
3. В каком случае знак момента силы относительно точки положителен?

1. Если сила находится слева от точки.
 2. Если сила стремится повернуть тело против часовой стрелки вокруг точки.
 3. Если точка находится слева от силы.
4. Чему равен момент, создаваемый распределенной нагрузкой относительно правой опоры В?



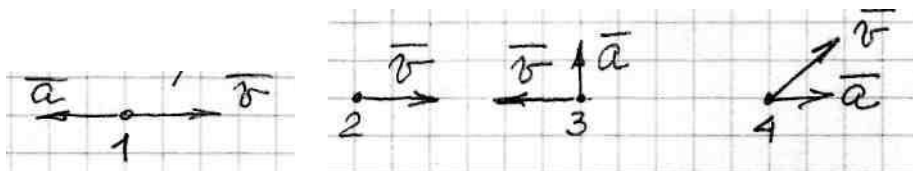
1. $-0,5qa^2$
2. $+1,5qa^2$
3. $+2,5qa^2$

Тест «Кинематика»

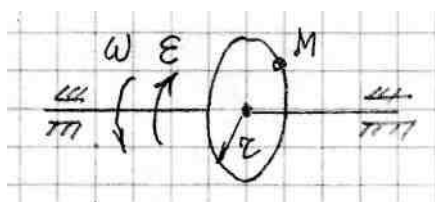
1. Определить ускорение точки движущейся прямолинейно по закону $x=2 \cos \pi/3 t$ (м) в момент времени $t_1=2c$

	1	2	3	4
$a_1; \text{м}/\text{с}^2$	$\pi^2/9$	$-\pi^2/4,5$	$-\pi/3$	-1

2. В каком случае точка движется по кривой равномерно?



3. Определить ускорение точки M тела совершающего вращательное движение, если $r=1\text{м}$; $\omega=1\text{с}^{-1}$; $\varepsilon=2\text{с}^{-2}$



	1	2	3	4
$a_m; \text{м}/\text{с}^2$	$\sqrt{4}$	$\sqrt{8}$	$\sqrt{5}$	2

Тест «Динамика»

1. Тело массой $m=50$ кг, подвешенное на тросе, поднимается вертикально с ускорением $a=0,5 \text{ м}/\text{с}^2$. Чему равна сила натяжения троса?

	1	2	3	4
$T, н$	250	50	516	500

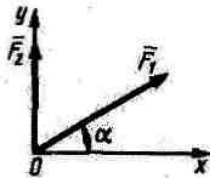
2. Тело массой 1 кг подает по вертикали, сила сопротивления воздуха $R=0,03 v$. Определить максимальную скорость падения тела.

	1	2	3	4
$v, м/с$	9,81	0,294	327	30

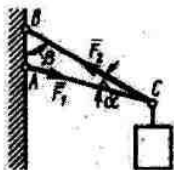
3. Тело массой $m=2 кг$ от точка поднимается по наклонной скорости с начальной скоростью $v_0=2 м/с$. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки

	1	2	3	4
$A, Дж$	19,62	39,24	-19,62	-4

Контрольная работа «Статика»

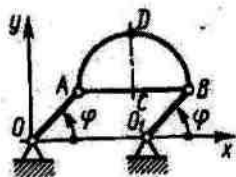


1. Определить угол в градусах между равнодействующей двух сил $F_1 = 10 Н$ и $F_2 = 8 Н$ и осью Ox , если угол $\alpha = 30^\circ$.



2. Груз удерживается в равновесии двумя стержнями AC и BC , шарнирно соединенными в точках A, B и C . Стержень BC растянут силой $F_2 = 45 Н$, а стержень AC сжат силой $F_1 = 17 Н$. Определить вес груза, если заданы углы $\alpha = 15^\circ$ и $\beta = 60^\circ$.

Контрольная работа «Кинематика»

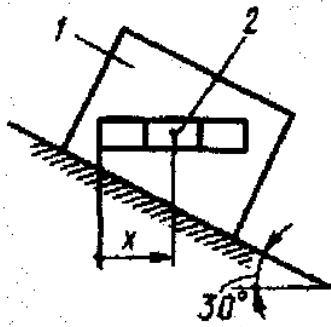


1. При вращении кривошипа $OA = O_1 B = 0,16 м$ угол φ изменяется по закону $\varphi = \pi t$. Определить радиус кривизны траектории точки D полуокруга ABD при $t = 2 с$, если $AB = 0,25 м$.

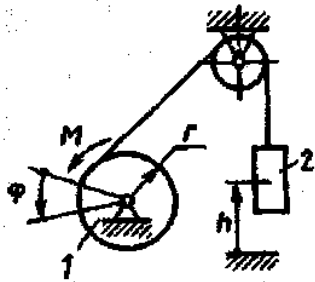
2. При равномерном вращении маховик делает 4 оборота в секунду. За сколько секунд маховик повернется на угол $\varphi = 24 \pi$?

3. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону $\varphi = t^2$. Определить скорость точки тела на расстоянии $r = 0,5 м$ от оси вращения в момент времени, когда угол поворота $\varphi = 25$ рад.

Контрольная работа «Динамика»



Определить ускорение тела 1, скользящего по гладкой наклонной плоскости, если в горизонтальных направляющих относительно него под действием внутренних сил системы движется тело 2 согласно уравнению $x = t^2$. Массы тел: $m_1 = m_2 = 1$ кг. Тела движутся поступательно.



3 На барабан 1, радиус которого $r = 0,1$ м, действует пара сил с моментом $M = 40 + \varphi^2$. Определить работу, совершенную парой сил и силой тяжести груза 2, масса которого $m_2 = 40$ кг, при подъеме груза на высоту $h = 0,3$ м.