

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Малявко Г.П.

«17» июня 2021 г.

**Механика**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве**

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
Профиль **Автоматизация технологических процессов и производств**

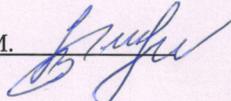
Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная, заочная**

Общая трудоемкость **3 з.е.**

Брянская область  
2021

Программу составил(и):

доцент Лабух В.М. 

Рецензент(ы):

 Безик А.А.

Рабочая программа дисциплины

Механика

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным  
приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г.  
№200

составлена на основании учебного плана 2020 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 17.06.2021 г. № 11

Зав. кафедрой



Безик В.А.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Формирование логического мышления и понимания широкого круга явлений, относящихся к механическому движению, освоение методов расчета конструкций, машин и механизмов и исследования движений материальных тел, механических систем, используемых в электротехнических устройствах.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Блок ОПОП ВО: Б1.Б.15

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающийся должен знать школьный курс алгебры, элементов математического анализа, основы аналитической геометрии в соответствии с государственным образовательным стандартом общего образования. Высшую математику.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Механика является базовой для успешного освоения следующих дисциплин: монтаж электрооборудования; электрические машины; электрический привод; учебная электрослесарная практика; производственная монтажная и технологическая практики.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

**ОПК-1:** Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

**Знать:** основные положения, методы и законы механики

**Уметь:** применять основные законы механики в процессе изготовления продукции

**Владеть:** механизмом уменьшения затрат общественного труда при изготовлении продукции.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма обучения)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
							УП	РПД									УП	РПД
Лекции							20	20									20	20
Лабораторные																		
Практические							20	20									20	20
КСР							5	5									5	5
Прием зачёта							0,2	0,2									0,2	0,2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)							45,2	45,2									45,2	45,2
Сам. работа							62,8	62,8									62,8	62,8
Итого							108	108									108	108

#### Распределение часов дисциплины по семестрам (заочная форма обучения)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		Итого	
					УП	РПД	УП	РПД							УП	РПД
Лекции					2	2	2	2							4	4
Лабораторные							2	2							2	2
Практические					4	4	2	2							6	6
КСР																
Прием зачёта							0,2	0,2							0,2	0,2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)																
Сам. работа					30	30	64	64							94	94
Контроль							1,8	1,8							1,8	1,8
Итого					36	36	72	72							108	108

#### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма обучения)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>				
1.1	Основные определения, понятия и аксиомы статики. Связи и силы реакций связей. Система сходящихся сил. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
1.2	Решение задач на равновесие плоских систем сходящихся сил. /Пр/	4/2	2	ОПК-1
1.3	Момент силы. Пара сил. Плоские системы сил и условия их равновесия. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
1.4	Решение задач на равновесие различных плоских систем сил. /Пр/	4/2	2	ОПК-1

1.5	Определение реакций опор твердого тела /Ср/	4/2	12	ОПК-1
1.6	Определение скорости и ускорения точки. Поступательное движение тела. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
1.7	Решение задач на кинематику точки. /Пр/	4/2	2	ОПК-1
1.8	Вращательное и плоское движение твердого тела. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
1.9	Определение скоростей и ускорений точек при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела. /Пр/	4/2	2	ОПК-1
1.10	Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела./Ср/	4/2	12	ОПК-1
<b>Раздел 2. Теория механизмов и машин</b>				
2.1	Типы машин. Машинные агрегаты. Структура и классификация механизмов. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
2.2	Структурный анализ механизмов. /Пр/	4/2	1	ОПК-1
2.3	Кинематический и силовой анализ механизмов. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
2.4	Кинематический анализ механизмов. /Пр/	4/2	2	ОПК-1
2.5	Динамический анализ механизмов и машин. /Пр/	4/2	1	ОПК-1
2.6	Структурный и кинематический анализ механизмов. /Ср/	4/2	12	ОПК-1
<b>Раздел 3. Сопротивление материалов</b>				
3.1	Метод сечений. Виды деформаций. Растяжение и сжатие прямого стержня. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
3.2	Расчеты на прочность при растяжении - сжатии. /Пр/	4/2	2	ОПК-1
3.3	Расчеты на прочность при растяжении - сжатии. /Ср/	4/2	12	ОПК-1
3.4	Кручение и изгиб. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
3.5	Расчеты на прочность при кручении /Пр/	4/2	1	ОПК-1
3.7	Расчеты на прочность при изгибе /Пр/	4/2	1	ОПК-1
<b>Раздел 4. Детали машин</b>				
4.1	Механические передачи. /Лек/	4/2	2	ОПК-1
4.2	Определение параметров механических передач. /Пр/	4/2	2	ОПК-1
4.3	Валы и оси. Муфты. Подшипники. Соединения /Лек/	4/2	2	ОПК-1
4.4	Расчеты валов на прочность. Подбор подшипников. /Пр/	4/2	2	ОПК-1
4.5	Расчет соединений деталей и узлов на прочность. /Ср/	4/2	14,85	ОПК-1
4.6	Контактная работа при приеме зачета /К/		0,15	ОПК-1

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма обучения)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	курс	Часов	Компетенции
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>				
1.1	Основные определения, понятия и аксиомы статики. Связи и силы реакций связей. Система сходящихся сил. /Лек/	2	0,5	ОПК-1

1.2	Решение задач на равновесие плоских систем сходящихся сил. /Пр/	2	0,5	ОПК-1
1.3	Момент силы. Пара сил. Плоские системы сил и условия их равновесия. /Лек/	2	0,5	ОПК-1
1.4	Решение задач на равновесие различных плоских систем сил. /Пр/	2	1	ОПК-1
1.5	Определение реакций опор твердого тела /Ср/	2	19	ОПК-1
1.6	Определение скорости и ускорения точки. Поступательное движение тела. /Лек/	2	0,5	ОПК-1
1.7	Решение задач на кинематику точки. /Пр/	2	0,5	ОПК-1
1.8	Вращательное и плоское движение твердого тела. /Лек/	2	0,5	ОПК-1
1.9	Определение скоростей и ускорений точек при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела. /Пр/	2	1	ОПК-1
1.10	Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела./Ср/	2	19	ОПК-1
<b>Раздел 2. Теория механизмов и машин</b>				
2.1	Типы машин. Машинные агрегаты. Структура и классификация механизмов. /Лек/	2	0,25	ОПК-1
2.2	Структурный анализ механизмов. /Пр/	2	0,5	ОПК-1
2.3	Кинематический и силовой анализ механизмов. /Лек/	2	0,25	ОПК-1
2.4	Кинематический анализ механизмов. /Пр/	2	0,25	ОПК-1
2.5	Динамический анализ механизмов и машин. /Пр/	2	-	ОПК-1
2.6	Структурный и кинематический анализ механизмов. /Ср/	2	19	ОПК-1
<b>Раздел 3. Сопротивление материалов</b>				
3.1	Метод сечений. Виды деформаций. Растяжение и сжатие прямого стержня. /Лек/	2	0,5	ОПК-1
3.2	Расчеты на прочность при растяжении - сжатии. /Пр/	2	2	ОПК-1
3.3	Расчеты на прочность при растяжении - сжатии. /Ср/	2	19	ОПК-1
3.4	Кручение и изгиб. /Лек/	2	0,25	ОПК-1
3.5	Расчеты на прочность при кручении /Пр/	2	0,25	ОПК-1
3.7	Расчеты на прочность при изгибе /Пр/	2	-	ОПК-1
3.8	Механические свойства материалов/Лаб/	2	2	ОПК-1
<b>Раздел 4. Детали машин</b>				
4.1	Механические передачи. /Лек/	2	0,5	ОПК-1
4.2	Определение параметров механических передач. /Пр/	2	0,5	ОПК-1
4.3	Валы и оси. Муфты. Подшипники. Соединения /Лек/	2	0,25	ОПК-1
4.4	Расчеты валов на прочность. Подбор подшипников. /Пр/	2	0,5	ОПК-1
4.5	Расчет соединений деталей и узлов на прочность. /Ср/	2	12	ОПК-1
4.5	Прием зачета. /К/	2	0,2	ОПК-1

**Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях**

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Количе- ство
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	Лачуга Ю.Ф.	Теоретическая механика	М.: КолосС, 2005	49
Л1.2	Махова Н. С.	Основы теории механизмов и машин	М.: Владос, 2006	20
Л1.3	Молотников В. Я.	Механика конструкций. Теоретиче- ская механика. Сопротивление мате- риалов [Электронный ресурс] : учеб- ное пособие. ЭБС Лань	СПб. : Лань, 2012. — 540 с	
Л1.4	Чмиль, В.П.	Теория механизмов и ма- шин[Электронный ресурс] : учебное пособие.	СПб. : Лань, 2012. — 280 с.	
Л1.5	Спепин П. А.	Сопротивление материалов	СПб.: Лань,2010	30
Л1.6	Шейнблит А.Е.	Курсовое проектирование деталей машин	Калининград: Ян- тарный сказ,2006	19
Л1.7	Павлов, П.А.	Сопротивление материалов [Элек- тронный ресурс] : учебное пособие	СПб. : Лань, 2007. — 554 с.	
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Количе- ство
Л2.1	Блохин В. Н.	Практическое руководство к реше- нию задач по теоретической механи- ке	Брянск: БГСХА, 2012	6
Л2.2	Тимофеев Г. А.	Теория механизмов и машин	М.: Юрайт, 2011	5
Л2.3	Николаенко, В.Л.	Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие.	Минск : Новое знание, 2011. — 636с. ЭБС Лань	
Л2.4	Вольмир А. С.	Сопротивление материалов.	М.: Дрофа,2007	20
Л2.5	Варывдин В. В.	Механические передачи и соедине- ния. Проектирование и расчет	Брянск: БГСХА, 2009	7
Л2.6	Волков, В.В.	Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебное пособие.	Пенза : ПензГТУ, 2007. — 130 с.	
Л2.7	Жуков, В.Г.	Механика. Сопротивление материа- лов [Электронный ресурс] : учебное пособие.	СПб. : Лань, 2012. — 415 с.	

<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
ЛЗ.1	Блохин В. Н., Верезубова Н. А.	Теоретическая механика. "Статика": учебно-метод. пособие	Брянск: БГСХА, 2013	
ЛЗ.2	Блохин В. Н., Старовойтов С. И., Лапик В. П.	Практическое руководство к решению задач по теоретической механике: учеб. пособие для вузов	Брянск: БГСХА, 2012	
ЛЗ.3	Кубышкина А. В.	Теоретическая механика: электронное учебно-метод. пособие	Брянск: БГСХА, 2012	
ЛЗ.4	Блохин В. Н., Адылин И. П.	Теоретическая механика. "Кинематика": учебно-метод. пособие	Брянск: БГСХА, 2013	

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — СПб. :
Э2	Диевский, В.А. Теоретическая механика. Сборник заданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Диевский, И.А. Малышева. — Электрон. дан. —
Э3	Бухгольц, Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х ч. Ч. 2. Динамика системы материальных точек [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.
Э4	Павленко, Ю.Г. Лекции по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб-

- Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Профессиональная справочная система «Техэксперт»
- Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
- Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
- Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
- Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
- Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
- Коллекция ЦОР <http://www.collection.school.ru>
- Электронный практикум по теоретической механике <http://student-madi.ru/DLRs/BOOKS/BOOKS.htm>
- Лекции, учебники, методические пособия <http://asf.ugntu.ru/lect>  
<https://www.belstu.by/booklibrary/list/texts-of-lectures/lekcija-4-sdvig-srez-prikladnava-mexanika.html> [http://www.k-a-t.ru/testy\\_tex\\_mex/test2/level.php](http://www.k-a-t.ru/testy_tex_mex/test2/level.php)

## **6.3. Перечень программного обеспечения**

- Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
- Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian

Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart  
Офисное программное обеспечение OpenOffice  
Офисное программное обеспечение LibreOffice  
Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11  
Программа для просмотра PDF Foxit Reader

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Лаборатория «Теоретической механики» (ауд. 3-409):** плакаты; устройство запуска гироскопов ТМд-01м; гироскоп ТМд-02м; прибор "Резонатор Фрама" ТМд-03м. установка "Центр удара" ТМд-04м; гироскоп с тремя степенями свободы ТМд-05м; прибор для демонстрации Кориолисовой силы инерции ТМд-06м; маятник с пружинами ТМд-07м; прибор "Физический маятник" ТМд-08м; модель "Качения тел с разными моментами инерции" ТМд-09м; модель "Момент количества движения твердого тела" ТМд-10м.

**Лаборатория «Теории механизмов и машин» (ауд. 3-403):** плакаты по ТММ, комплект моделей «Структурный анализ машин и механизмов» ТММ 03-1; балансировочный стенд, физический маятник, бифилярный подвес, стенд для определения КПД червячной пары.

Лаборатория «Сопrotивление материалов» (ауд. 3-105): диапроектор; лаб. оборудование СМ-1В; динамометр; оборудование СМ-28; измеритель ИДЦ-1; усилитель УТИ-4; балка СМ-4-А; установка СМ-20; установка СМ-8М; установка СМ-51; измеритель ИД-61М; тензометры; установка СМ-47А; машина разрывная Р-20; машина УММ-5; машина разрывная РМО-2005-1; машина разрывная Р-10; машина разрывная Р-05; машина УКИ-6000-2; маятниковый копер; твердомер ТР-5006.

Лаборатория «Деталей машин и ПТМ» (ауд. 3-415): редуктор Ц2у-200, редуктор И-100, редуктор Ц2у-125, редуктор червячный, лебедка, электроталь, прибор МД-40, динамометр, тензоусилитель, тензопреобразователь, тахометр, стробоскоп, ручные тали, колодочные тормоза, детали и узлы ПТМ.

Лаборатория «Теории механизмов и машин» (ауд. 3-403): плакаты по ТММ, комплект моделей «Структурный анализ машин и механизмов» ТММ 03-1; балансировочный стенд, физический маятник, бифилярный подвес, стенд для определения КПД червячной пары.

Лаборатория «Сопrotивление материалов» (ауд. 3-105): диапроектор; лаб. оборудование СМ-1В; динамометр; оборудование СМ-28; измеритель ИДЦ-1; усилитель УТИ-4; балка СМ-4-А; установка СМ-20; установка СМ-8М; установка СМ-51; измеритель ИД-61М; тензометры; установка СМ-47А; машина разрывная Р-20; машина УММ-5; машина разрывная РМО-2005-1; машина разрывная Р-10; машина разрывная Р-05; машина УКИ-6000-2; маятниковый копер; твердомер ТР-5006.

Лаборатория «Деталей машин и ПТМ» (ауд. 3-415): редуктор Ц2у-200, редуктор И-100, редуктор Ц2у-125, редуктор червячный, лебедка, электроталь, прибор МД-40, динамометр, тензоусилитель, тензопреобразователь, тахометр, стробоскоп, ручные тали, колодочные тормоза, детали и узлы ПТМ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – 301 лекционная аудитория.

Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории: , наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, видеопроекционное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; выход в локальную сеть и Интернет, компьютер с программным обеспечением:

1. ОС WindowsXP, 7, 10 (Договор 06-0512 от 14.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.

2. Офисный пакет MS Officestd 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.

Свободно распространяемые: Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер . Срок действия лицензии – бессрочно.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 203 лаборатория материаловедения и горячей обработки

Специализированная мебель на 35 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории: стенды настенные обучающие, плакаты, Верстак слесарный, Газогенератор ацетиленовый, машина шлифовальная, Микроскоп МБС-9, Микроскоп МИМ-7, Прибор ТК-14-250, Твердомер ТБ-5004, Твердомер ТК-14-250, Твердомер ТШ-2М, Станок сверлильный 2М-112, Твердомер 2109-ТБ, Твердомер ТШ-2М, Муфельная печь, Электродпечь Микроскоп ММУ-3, , Микроскоп МИМ-6, Ацетиленовый генератор, Микроскоп МПБ-2, Микротвердомер, Печь электрическая СПОЛ-7,2 Печь электрическая СПОЛ-8,2, Сварочный трансформатор «Дуга-318»

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 218 компьютерный класс инженерно-технологического института.

Специализированная мебель (компьютерные столы) на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории: 16 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронной информационно-образовательной среде, 1 принтер, 16 рабочих мест с программным обеспечением:

1. ОС Windows XP, 7, 10 (подписка Microsoft Imagine Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно.

2. Офисный пакет MS Office std 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.

3. КОМПАС (система автоматизир. проектирования) (обновл. V18-19) (50) (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019). Срок действия лицензии – бессрочно.

4. LibreOffice. Бесплатное\свободно распространяемое

5. АРМ WinMachine 12 (Лицензионный договор ФПО -32/524/2015 от 30.04.2015). Срок действия лицензии – бессрочно.

Свободно распространяемые: Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер .

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)

Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
    - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### **Механика**

Содержание

Паспорт фонда оценочных средств .....	
Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования .....	
Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО .....	
Процесс формирования компетенции в дисциплине «Механика».....	
Структура компетенций по дисциплине «Механика ».....	
Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания.....	
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины.....	
Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине.....	

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: Механика

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Механика» направлено на формировании следующих компетенций:

#### **общепрофессиональных компетенций(ОПК)**

**ОПК-1:** способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественно-го труда

### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Механика »

№ раз-дела	Наименование раздела	З. 1	У. 1	Н. 1
1	Теоретическая механика	+	+	+
2	Теория механизмов и машин	+	+	+
3	Сопrotивление материалов	+	+	+
4	Детали машин	+	+	+

Сокращение:

З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Механика»

<b>ОПК-1:</b> Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
основные положения, методы и законы механики	Лекции разделов № 1-4.	применять основные законы механики в процессе изготовления продукции	Практические работы разделов № 1-4.	механизмом уменьшения затрат общественного труда при изготовлении продукции	Лабораторные и самостоятельные работы разделов № 1-4.

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Теоретическая механика	Основные определения. Связи и силы реакций связей. Условия равновесия различных систем сил. Определение скорости и ускорения точки. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоское движение тела.	ОПК-1	Вопрос на экзамене 1-30
2	Теория механизмов и машин	Типы машин. Структура и классификация механизмов. Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов и машин.	ОПК-1	Вопрос на экзамене 31-52
3	Сопротивление материалов	Растяжение и сжатие прямого стержня. Кручение вала (стержня) Изгиб.	ОПК-1	Вопрос на экзамене 53-88
4	Детали машин	Механические передачи. Валы и оси. Муфты. Подшипники. Соединения деталей и узлов.	ОПК-1	Вопрос на экзамене 89-104

## Перечень вопросов к дифференцированному зачету по дисциплине «Механика»

1. Основные понятия и задачи статики.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и реакции связей.
4. Теорема о трёх непараллельных силах.
5. Условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Момент силы относительно точки.
7. Пара сил и её момент.
8. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру.
9. Плоская произвольная система сил и её условия равновесия.
10. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы.
11. Распределённые силы и их равнодействующая.
12. Момент силы относительно оси.
13. Условия равновесия системы параллельных сил.
14. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.
15. Порядок определения реакций опор составных конструкций.
16. Предмет и задачи кинематики.
17. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания ее движения.
18. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения.
19. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения.
20. Частные случаи движения точки.
21. Поступательное движение твердого тела.
22. Определение ускорения точек тела при вращательном движении.
23. Закон вращательного движения твердого тела.
24. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела.
25. Распределение скоростей и ускорений точек твердого тела при вращательном движении.
26. Частные случаи вращательного движения твердого тела.
27. Способы передачи вращательного движения. Передаточное отношение.
28. Определение скоростей точек тела при плоско-параллельном движении.
29. Распределение скоростей и ускорений точек тела при плоско-параллельном движении.
30. Определение ускорений точек тела при плоско-параллельном движении.
31. Суть структурного анализа механизма.
32. Дайте определения понятий машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара.
33. Что называют структурной цепью механизма? Назовите типы структурных цепей, приведите примеры.
34. Дайте названия основных звеньев механизмов.
35. Классификация кинематических пар.
36. Что называют структурной группой (группой Ассур)? Назовите свойства структурных групп.
37. Что понимают под числом степеней свободы механизма? Как определяют число степеней свободы?
38. Какие задачи решают при кинематическом исследовании механизма?
39. Аналитический способ кинематического исследования механизмов.
40. Что называют планом скоростей, ускорений механизма? Как их строят?
41. В чем заключается графический метод определения кинематических характеристик?
42. Что называют передаточным отношением, передаточным числом зубчатого механизма, от каких параметров колес они зависят?
43. Классификация механизмов.
44. Как классифицируют силы, действующие на звенья механизма? Какие силы определяют при силовом анализе механизмов?
45. В чем заключается принцип Даламбера? Как он применяется в силовом исследовании механизмов?
46. В чем заключается графоаналитический метод силового расчета?
47. Что называют планом сил? Порядок его построения?
48. Что называют «рычагом» Жуковского? При каких условиях применяют этот метод?

49. Как определяют масштабный коэффициент?
50. Степень подвижности плоского механизма.
51. Порядок построения плана скоростей.
52. Порядок построения плана ускорений.
53. Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью детали?
54. По каким признакам классифицируются нагрузки в сопротивлении материалов?
55. Какова цель применения метода сечения?
56. К выполнению, каких операций сводится метод сечений?
57. Какие внутренние силовые факторы могут возникать в поперечных сечениях бруса?
58. Какие виды нагружений бруса существуют?
59. С какими внутренними силовыми факторами связано возникновение в поперечных сечениях бруса нормальных напряжений, и с какими – касательных напряжений?
60. Деформации бруса при растяжении и сжатии.
61. Закон Гука при растяжении.
62. Порядок построения эпюры нормальных сил.
63. Жесткость бруса при растяжении.
64. Что такое «предельное напряжение» и «расчетное напряжение»?
65. Закон парности касательных напряжений.
66. В чем состоит проектировочный расчет на прочность?
67. Что такое допускаемое напряжение, и как оно выбирается в зависимости от свойств материала?
68. Как определить допускаемую нагрузку на брус при растяжении?
69. Какое поперечное сечение бруса при растяжении называется опасным?
70. Каков физический смысл модуля продольной упругости  $E$ ?
71. Какие три вида расчетов можно производить из условия прочности?
72. Закон Гука при сдвиге.
73. Порядок построения эпюр крутящихся моментов.
74. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при кручении и как они распределяются?
75. Что называется жесткостью сечения бруса при кручении?
76. Как определяются напряжения в поперечном сечении бруса при кручении?
77. что называется полярным моментом сопротивления?
78. Как производятся расчеты на прочность при кручении?
79. В чем состоит условие жесткости при кручении?
80. Чем отличается чистый изгиб от поперечного изгиба?
81. Основные правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
82. Какие дифференциальные зависимости существуют между интенсивностью равномерно распределенной нагрузки поперечной силой и изгибающим моментом?
83. Последовательность построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
84. В чем состоит гипотеза плоских сечений?
85. Какой слой бруса называется нейтральным?
86. Расчеты на прочность при изгибе.
87. Что называется моментом сопротивления сечения при изгибе?
88. Как определяется расчет допускаемой нагрузки на балку при изгибе?
89. Что называется деталью, звеном, узлом?
90. Основные требования, предъявляемые к деталям и узлам машин.
91. Какие функции выполняют передаточные механизмы?
92. Какие механические передачи вы знаете?
93. Какие различают передачи по форме сечения ремня?
94. Что представляют собой фрикционные передачи?
95. Для чего служит вариатор, и какие типы вариаторов существуют?
96. Классификация зубчатых передач.
97. Какие виды цепей существуют?
98. Какие существуют валы, и чем они отличаются от осей?
99. Какие функции выполняют муфты?
100. Какие конструкции муфт существуют?
101. Когда применяют в качестве опор валов подшипники скольжения?

102. От чего зависит долговечность подшипников скольжения?  
 103. Как классифицируются подшипники качения?  
 104. Какие соединения деталей машин существуют?

### Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механика» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине « Механика » проводится в соответствии с рабочим учебным планом в третьем семестре в форме экзамена. Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий.
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.
- и.т.п.

*Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».*

### Оценивание студента на экзамене

#### Пример оценивания студента на зачете по дисциплине « Механика».

*Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0.*

#### *Оценивание студента на зачете*

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.

«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Теоретическая механика»:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$Oц.активности = \frac{Пр.актив}{Пр.общее} * 6(1)$$

Где *Oц. активности* - оценка за активную работу;

*Пр.активн* - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Пр.общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Результаты тестирования оцениваются действительном числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$Oц.тестир = \frac{Число\ правильных\ ответов}{Всег\ о\ вопросов\ в\ тесте} * 4(2)$$

Где *Oц.тестир.*- оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за тестирование равна 4.

Оценка за зачет ставится по 15 бальной шкале (см. таблицу выше).

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.экзамен

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 25. Отлично - 25- 21 баллов, хорошо - 20-16 баллов, удовлетворительно - 15-11 баллов, не удовлетворительно - меньше 11 баллов. (Для перевода оценки в 100 бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

*Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине*

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Теоретическая механика	Основные определения. Связи и силы реакций связей. Условия равновесия различных систем сил. Определение скорости и ускорения точки. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоское движение тела.	ОПК-1	Опрос Тестовое задание	1
2	Теория механизмов и машин	Типы машин. Структура и классификация механизмов. Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов и машин.	ОПК-1	Опрос Тестовое задание	1
3	Сопротивление материалов	Растяжение и сжатие прямого стержня. Кручение вала (стержня) Изгиб.	ОПК-1	Опрос Тестовое задание	1
4	Детали машин	Механические передачи. Валы и оси. Муфты. Подшипники. Соединения деталей и узлов.	ОПК-1	Опрос Тестовое задание	1

\*\* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студен-

тов

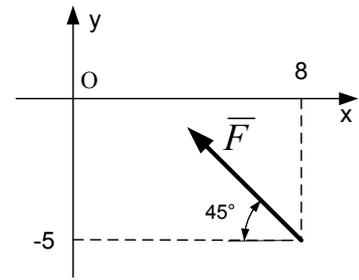
Образцы тестовых заданий по механике

<p>Модуль силы <math>F</math> равен 90 Н. Определить проекции силы на оси <math>x, y</math>.</p>					
	1+	2	3	4	
$F_x$	-63,64	63,64	63,64	-63,64	
$F_y$	63,64	-63,64	63,64	-63,64	
<p>Модуль силы <math>F</math> равен 30 Н. Определить проекции силы на оси <math>x, y</math>.</p>					
	1	2+	3	4	
$F_x$	25,98	-15	15	-25,98	
$F_y$	-15	25,98	25,98	15	
<p>Модуль силы <math>F</math> равен 20 Н. Определить проекции силы на оси <math>x, y</math>.</p>					
	1	2	3+	4	
$F_x$	10	-17,32	17,32	-10	
$F_y$	17,32	-10	-10	17,32	

## 2. Момент силы относительно точки

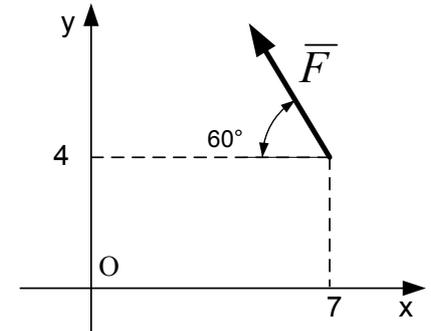
Модуль силы  $F$  равен 90 Н. Определить момент силы относительно точки  $O$ .

	1+	2	3	4
$M_o$	193,92	827,32	-193,92	63,64



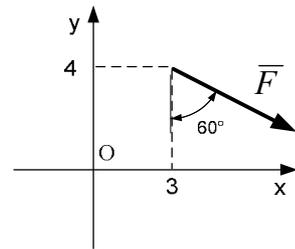
Модуль силы  $F$  равен 30 Н. Определить момент силы относительно точки  $O$ .

	1	2+	3	4
$M_o$	161,86	241,86	-1,08	208,92



Модуль силы  $F$  равен 20 Н. Определить момент силы относительно точки  $O$ .

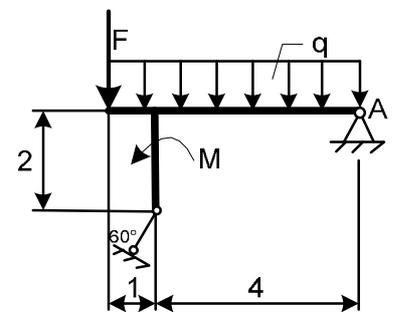
	1	2	3+	4
$M_o$	-39,28	-91,96	-99,28	11,96



## 3. Плоская система сил

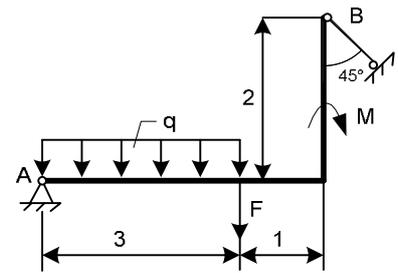
Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:  $G=10\text{кН}$ , сила  $F=10\text{кН}$ , момент пары сил  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ , интенсивность распределенной силы  $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.

	1+	2	3	4
$X_A$ (кН)	26,9	34,5	22,6	15,4
$Y_A$ (кН)	11,6	19,8	6,7	13,3
$R_B$ (кН)	53,8	48,3	66,9	39,4



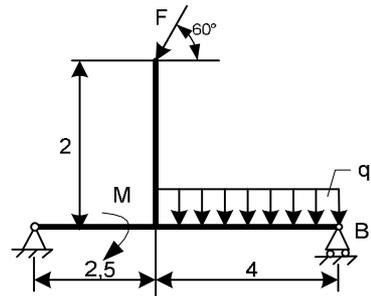
Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:  $G=10\text{кН}$ , сила  $F=10\text{кН}$ , момент пары сил  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ , интенсивность распределенной силы  $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.

	1	2+	3	4
$X_A$ (кН)	19,3	12,1	21,6	3,5
$Y_A$ (кН)	21,4	12,9	3,6	18,0
$R_B$ (кН)	26,8	17,1	10,6	5,4



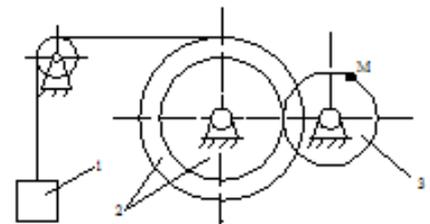
Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:  $G=10\text{кН}$ , сила  $F=10\text{кН}$ , момент пары сил  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ , интенсивность распределенной силы  $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.

	1	2	3+	4
$X_A$ (кН)	14,3	0,9	5	9,4
$Y_A$ (кН)	21,5	30,8	9,94	18,1
$R_B$ (кН)	9,7	27,5	18,7	36,9



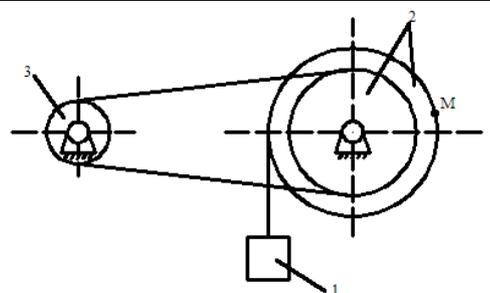
При скорости  $V_{1x}=0,5\text{ м/с}$  и радиусах  $R_2=60\text{см}$ ,  $r_2=45\text{см}$ ,  $R_3=36\text{см}$  определить скорость точки M.

	1+	2	3	4
$V_M$	0,375	1,674	0,632	0,873



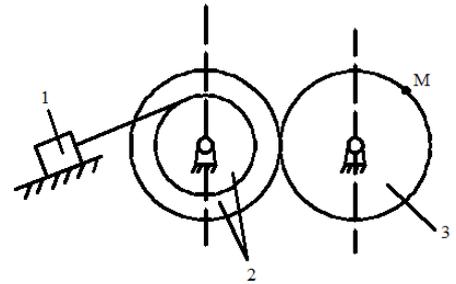
При заданном уравнении движения тела 3 –  $\varphi_3(t)=0,5t^3-2t^2$  и радиусах  $R_2=20\text{см}$ ,  $r_2=15\text{см}$ ,  $R_3=10\text{см}$  и  $t=2\text{с}$  определить скорость точки M.

	1	2+	3	4
$V_M$	0,471	0,267	0,632	0,876



При скорости  $V_{1x} = -0,5$  м/с и радиусах  $R_2 = 100$  см,  $r_2 = 60$  см,  $R_3 = 75$  см определить скорость точки М.

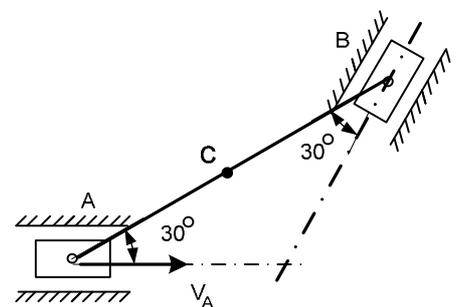
	1	2	3+	4
$V_M$	1,326	0,265	0,833	0,694



### 5. Плоскопараллельное движение твердого тела

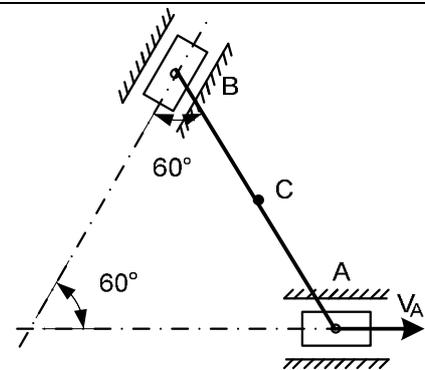
Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2 м и двух ползунов, по заданной величине скорости ( $V_A = 1$  м/с) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

	1+	2	3	4
$V_B$	1,00	2,6	0,3	1,9
$\omega_{AB}$	0,5	0,1	1,2	1,9



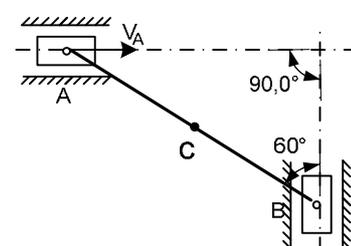
Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2 м и двух ползунов, по заданной величине скорости ( $V_A = 1$  м/с) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

	1	2+	3	4
$V_B$	0,42	1,00	2,36	1,69
$\omega_{AB}$	0,236	0,866	0,432	1,271



Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2 м и двух ползунов, по заданной величине скорости ( $V_A = 1$  м/с) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

	1	2	3+	4
$V_B$	1,26	2,84	1,73	0,73
$\omega_{AB}$	0,51	1,72	1,00	2,31



## ТЕСТ-БИЛЕТ № 1

по разделу “Теория механизмов и машин”

**Вопрос 1.** Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется ....

1- шатуном; 2- ползуном; 3- кривошипом; 4- коромыслом; 5- кулисой.

**Вопрос 2.** Кинематической парой называют...

1- два соприкасающихся звена; 2- жесткое соединение двух деталей; 3- подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев; 4- две детали, соединенные подвижно.

**Вопрос 3.** Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле ...

1- Сомова-Малышева; 2- Герца; 3- Жуковского; 4- Озола; 5- Чебышева.

**Вопрос 4.** Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач, образующих ее.

1- произведению; 2- отношению; 3- сумме; 4- разности.

**Вопрос 5.** Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе ...

1- зубчатого механизма; 2- механизма шарнирного четырехзвенника; 3- кулисного механизма.

**Вопрос 6.** При силовом расчете механизма заданы силы ...

1- движущие; 2- инерции звеньев; 3- трения.

**Вопрос 7.** Сателлиты, водило, центральное неподвижное колесо и центральное подвижное колесо – это звенья ... зубчатого механизма.

1- простого; 2- планетарного; 3- дифференциального.

**Вопрос 8.** Степень подвижности планетарного зубчатого механизма ....

1-  $W=0$ ; 2-  $W=1$ ; 3-  $W>1$ ; 4-  $W<1$ .

**Вопрос 9.** Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле ...

1-  $d = m \cdot z$ ; 2-  $d = m / z$ ; 3-  $d = m \cdot z^2$ ; 4-  $d = m \cdot z^2 / 2$ .

**Вопрос 10.** Вектор силы трения направлен противоположно вектору .... звена.

1- скорости; 2- ускорения; 3- угловой скорости; 4- силы тяжести;

**Вопрос 11.** Сила взаимодействия двух звеньев при отсутствии трения направлена .....

1- по нормали к их поверхности; 2- по касательной к их поверхности; 3- по направлению вектора ускорения; 4- противоположно вектору ускорения.

**Вопрос 12.** Сила инерции звена определяется через его массу и ускорение центра тяжести по

уравнению ..... 1-  $\vec{F}_{И} = -m \cdot \vec{a}_S$ ; 2-  $\vec{F}_{И} = m / \vec{a}_S$ ; 3-  $\vec{F}_{И} = -2m \cdot \vec{a}_S$ ; 4-  $\vec{F}_{И} = m \cdot \vec{a}_S / 2$ ;

**Вопрос 13.** Параметры, определяемые при силовом расчете механизма, - это .....

1- движущие силы и моменты сил; 2- силы и моменты сил полезного сопротивления;  
2- силы и моменты сил трения; 4- силы внутреннего взаимодействия звеньев.

**Вопрос 14.** Использование рычага Н.Е.Жуковского при силовом расчете механизма предусматривает перенесение всех известных сил в одноименные точки повернутого плана скоростей ....

1- с сохранением направления сил; 2- с изменением направления сил; 3 - без учета направления сил; 4- с поворотом векторов всех сил на угол  $90^0$ .

### «Сопrotивление материалов»

#### «Растяжение и сжатие»

#### 1. Какой формы тела не существует?

- а) Брус  
б) Штатив  
в) Оболочка  
г) Массив

#### 2. Прочность это:

- а) Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.  
б) Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям.  
в) Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.  
г) способность конструкции не накапливать остаточные деформации.

**4. На брус круглого поперечного сечения диаметром 10 см действует продольная сила 314 кН. Рассчитайте напряжение.**

- а) 4 МПа  
б) 40 кПа

в) 40 МПа

г) 4 Па

5. Какая из формул выражает закон Гука при деформации растяжения (сжатия)?

а)  $\sigma = \frac{F}{A}$

б)  $\sigma = \frac{F}{i \cdot A}$

в)  $\sigma = E \cdot \epsilon$

г)  $\sigma = \frac{F}{i \cdot d \cdot \delta}$

6. На сколько переместится сечение бруса длиной 1 м под действием продольной силы в 1 кН. Сечение бруса 2 см<sup>2</sup>, а модуль Юнга 2 МПа?

а) 2,5 м

б) 2,5 см

в) 2,5 мм

г) 25 см

7. Как называется график зависимости между растягивающей силой и соответствующим удлинением образца материала?

а) Спектрограмма

б) Голограмма

в) Томограмма

г) Диаграмма

8. Пластичность – это

а) Способность материала, не разрушаясь, воспринимать внешние механические воздействия.

б) Способность материала давать значительные остаточные деформации, не разрушаясь.

в) Способность материала восстанавливать после снятия нагрузки свои первоначальные формы и размеры.

г) Способность материала сопротивляться проникновению в него другого тела практически не получающего остаточных деформаций.

9. Чему равен коэффициент запаса прочности, если предельное напряжение 100 МПа, а расчетное напряжение 80 МПа?

а) 0,25

б) 0,2

в) 0,8

г) 1,25

10. Чтобы прочность конструкции не нарушилась, коэффициент запаса прочности должен быть:

а)  $n=1$

б)  $n>1$

в)  $n<1$

г)  $n\geq 1$

11. Какого вида расчетов не существует в «сопротивлении материалов»?



г) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор – поперечная сила

2. На рисунке изображен брус, нагруженный четырьмя моментами  $T_1 = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $T_2 = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $T_3 = 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $T_4 = 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$ . В каком случае правильно построена эпюра крутящих моментов?

3. Какого допущения не существует в теории кручения бруса?

а) Поперечные сечения бруса, плоские и нормальные к его оси до деформации, остаются плоскими и нормальными к оси и при деформации.

б) Поперечное сечение остается круглым, радиусы не меняют своей длины и не искривляются.

в) Материал бруса при деформации следует закону Гука.

г) Материал однороден и изотропен.

4. Что называется крутящим моментом?

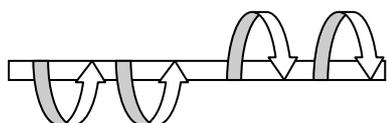
а) Произведение силы, действующей на тело, на квадрат площади сечения.

б) Момент касательных сил, возникающих в поперечном сечении.

в) Произведение силы на плечо.

г) Произведение массы тела на квадрат расстояния по оси кручения.

5. Если  $M_1 = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $M_2 = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $M_3 = 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$ , то чему равен момент X ?



$M_1$        $M_2$        $M_3$       X

а) – 5 кН·м

б) 10 кН·м

в) - 15 кН·м

г) 20 кН·м

6. Что такое чистый сдвиг?

а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения на противоположных гранях выделенного элемента, равные по модулю и противоположные по знаку.

б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает только один силовой фактор - касательные напряжения.

в) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникают только поперечные силы.

г) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает только один силовой фактор – продольная сила.

**7. Какая формула является законом Гука при сдвиге?**

а)  $\tau = G \cdot \gamma$

б)  $\sigma = E \cdot \varepsilon$

в)  $F = -k \cdot \Delta x$

г)  $E = \frac{k \cdot x^2}{2}$

**8. Рассчитайте значение касательного напряжения для бруса круглого сечения, у которого полярный момент сопротивления  $W_p = 81,7 \text{ см}^2$ , а крутящий момент равен  $M_k = 3,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$**

а) 0,046 Па

б) 21,5 Па

в)  $21,5 \cdot 10^{-9}$  Па

г) 46 МПа

### « Изгиб »

**1. Что называется изгибом?**

а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения

б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты

в) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы

г) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы

**2. Как называется брус, работающий на изгиб?**

а) массив;

б) балка;

в) консоль;

г) опора.

**3. При чистом изгибе волокна, длины которых не меняется, называются...**

а) средний слой;

б) неизменяющийся;

в) нулевой слой;

г) нейтральный слой.

**4. Какого вида изгиба не существует?**

а) поперечного;

б) чистого;

в) косоуго;

г) нелинейного.

**5. При прямом поперечном изгибе возникают...**



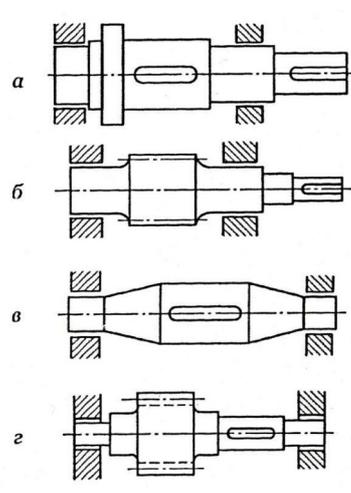
### Задание 3

Основными критериями работоспособности валов являются...

- 1) прочность, жесткость
- 2) прочность, долговечность
- 3) прочность, грузоподъемность
- 4) жесткость, виброустойчивость

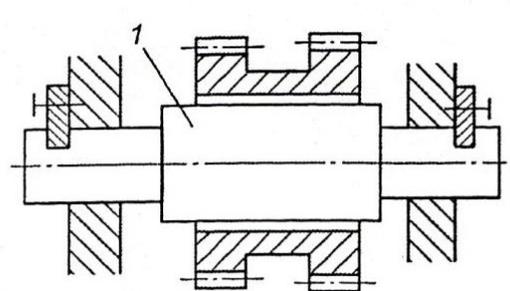
### Задание 6

Вращающаяся ось изображена на рисунке...

<ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>a</i></li><li>2) <i>б</i></li><li>3) <i>в</i></li><li>4) <i>г</i></li></ol>	
---	--

### Задание 7

Размеры детали 1 в опасном сечении рассчитывают по формуле...

<ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{T}{0,2[\tau]}}</math></li><li>2) <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{M}{0,1[\sigma]}}</math></li></ol>	
---	--

$$3) \quad d \geq \sqrt{\frac{4Q}{\sigma}}$$

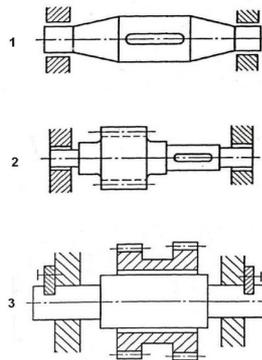
### Задание 8

Невращающаяся ось изображена на рисунке...

1) 1

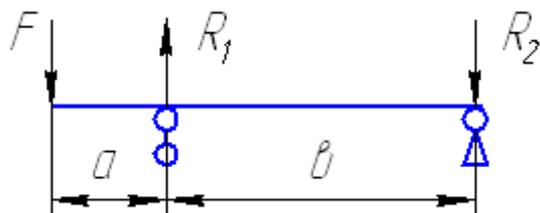
2) 2

3) 3



### Задание 9

Изгибающий момент в опасном сечении оси определяют по формуле...



1)  $F \cdot a$

2)  $R_1 \cdot a$

3)  $R_2 \cdot a$

### 2 Муфты

#### Задание 1

Основными функциями муфт являются...

1) соединение концов валов и передача крутящего момента

- 2) компенсирование погрешностей расположения валов
- 3) уменьшение динамических нагрузок, предохранение от перегрузок
- 4) создание дополнительной опоры для длинных валов

## Задание 2

**По назначению механические муфты подразделяют на...**

- 1) постоянные, управляемые, самоуправляемые
- 2) фланцевые, цепные, центробежные
- 3) втулочные, кулачковые, обгонные
- 4) предохранительные, зубчатые, фрикционные

## Задание 3

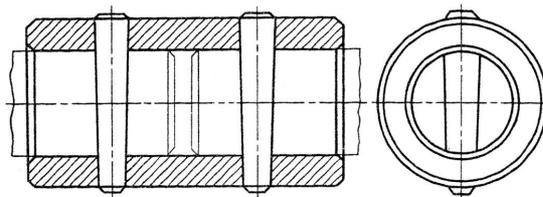
**По назначению постоянные муфты подразделяют на...**

- 1) некомпенсирующие (глухие), жесткие компенсирующие, упругие компенсирующие
- 2) втулочные, поперечно-свертные, продольно-свертные
- 3) фрикционные, зубчатые, цепные

## Задание 4

**Изображенная муфта предназначена для...**

- 1) соединения валов с радиальным смещением
- 2) соединения валов с осевым смещением
- 3) соединения валов с угловым смещением
- 4) соединения жестких валов без смещения



### **Задание 5**

**Жесткие компенсирующие муфты служат для...**

- 1) постоянного соединения строго соосных валов
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 4) компенсации неточности взаимного расположения соединяемых тихоходных валов

### **Задание 6**

**Упругие компенсирующие муфты служат для...**

- 1) постоянного соединения строго соосных валов
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединяемых валов, демпфирования колебаний
- 4) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое

### **Задание 7**

**Стандартные и нормализованные муфты подбирают по...**

- 1) номинальному моменту
- 2) расчетному моменту
- 3) номинальному моменту и частоте вращения вала
- 4) расчетному моменту и диаметрам концов валов

### **Задание 8**

**Для соединения валов, оси которых расположены под углом друг к**

**другу более  $3^{\circ}$ , следует использовать... муфту**

- 1) упругую втулочно-пальцевую
- 2) зубчатую компенсирующую
- 3) шарнирную
- 4) дисковую фрикционную

### **Задание 9**

**Для соединения быстроходных валов, подвергающихся динамическим нагрузкам, следует применять... муфту**

- 1) жесткую компенсирующую
- 2) упругую компенсирующую
- 3) сцепную управляемую
- 4) предохранительную

### **Задание 10**

**К жестким (глухим) муфтам относится...**

- 1) зубчатая
- 2) фрикционная
- 3) втулочная
- 4) втулочно-пальцевая

**Задание 11**

**К упругим компенсирующим муфтам относится...**

- 1) зубчатая
- 2) фрикционная
- 3) втулочная
- 4) упругая втулочно-пальцевая

## **2 Муфты управляемые**

**Задание 1**

**Управляемые муфты предназначены для...**

- 1) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединяемых валов
- 4) передачи вращения только в одном направлении

**Задание 2**

**Управляемые муфты по конструкции разделяют на...**

- 1) кулачковые, зубчатые, фрикционные
- 2) цепные, втулочные, кулачковые
- 3) фланцевые, предохранительные, центробежные

**Задание 3**

**Из управляемых муфт плавное соединение валов обеспечивают... муфты**

- 1) кулачковые
- 2) зубчатые
- 3) фрикционные

**Задание 4**

**С увеличением количества дисков трения в фрикционных муфтах при прочих равных условиях передаваемый момент...**

- 1) увеличивается

- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

### 3 Подшипники

#### Задание 1

Шариковый радиальный однорядный подшипник изображен на рисунке...

<ul style="list-style-type: none"> <li>1) А</li> <li>2) Б</li> <li>3) В</li> <li>4) Г</li> <li>5) Д</li> </ul>	
--	--

#### Задание 2

Роликовый радиально-упорный подшипник изображен на рисунке...

<ul style="list-style-type: none"> <li>1) А</li> <li>2) Б</li> <li>3) В</li> <li>4) Г</li> <li>5) Д</li> </ul>	
--	--

#### Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

$$\text{Оц. тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 4(3)$$

Где *Оц. тестир* - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, указано в примере п.3.1.