

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

Попов В.Н.

20 19 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

комплексного междисциплинарного экзамена
по направлению подготовки магистратуры
15.04.03 «Прикладная механика»

Воронеж 2019

Программа разработана на основании требований ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.03 Прикладная механика.

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, имеющих диплом бакалавра или специалиста.

1. Организация внутреннего вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание проводится в письменной форме.

1.2 Бланк комплексного междисциплинарного экзамена содержит 23 задания. Каждое задание оценивается определенным количеством баллов в зависимости от уровня сложности.

Задания с №1 по №10 – каждое правильно выполненное задание оценивают в **2 балла**.

Задания с №11 по №18 – каждое правильно выполненное задание оценивают в **4 балла**.

Задания с №19 по №21 – каждое правильно выполненное задание оценивают в **5 баллов**.

Задание № 22 (Кейс-задание № 1) – максимально возможное количество баллов за правильно выполненное задание – **18 баллов**.

Задание № 23 (Кейс-задание № 2) – максимально возможное количество баллов за правильно выполненное задание – **15 баллов**.

1.3 Вступительное испытание оценивается по **100 – балльной шкале**.

1.4 Длительность вступительного испытания составляет 3 часа.

2. Перечень дисциплин и их разделов, выносимых на внутреннее вступительное испытание

2.1. Теоретическая механика:

- Аксиомы статики;
- Связи и реакции связей;
- Система сходящихся сил;
- Момент силы относительно центра;
- Пара сил;
- Равновесие плоской произвольной системы сил;
- Кинематика точки;
- Поступательное движение твердого тела;
- Вращательное движение твердого тела;
- Плоскопараллельное движение твердого тела;

2.2. Соппротивление материалов:

- Механические характеристики материалов;
- Геометрические характеристики плоских сечений;

- Прочность и жесткость стержней при растяжении или сжатии;
- Прочность и жесткость стержней при кручении;
- Прочность и жесткость балок при изгибе;
- Прочность при совместном действии изгиба и кручения;

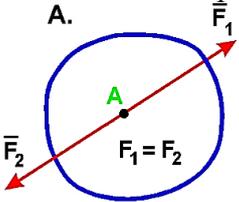
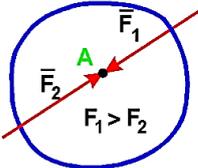
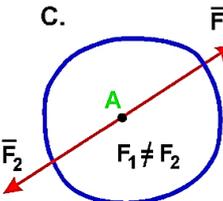
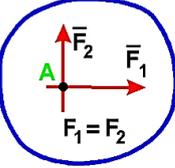
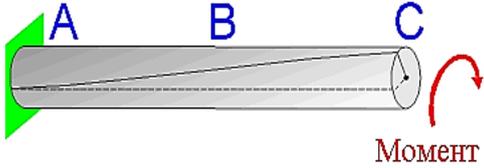
2.3. Детали машин:

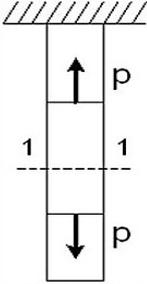
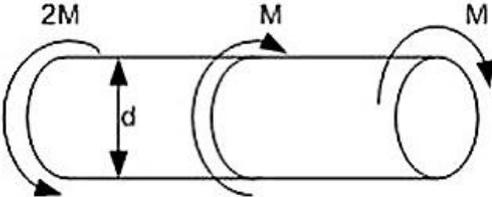
- Критерии работоспособности деталей и узлов;
- Конструкционные материалы;
- Характеристики механических передач;
- Зубчатые передачи;
- Червячные передачи;
- Ременные передачи;
- Цепные передачи;
- Подшипники;
- Резьбовые соединения;
- Сварные соединения;
- Шпоночные соединения.

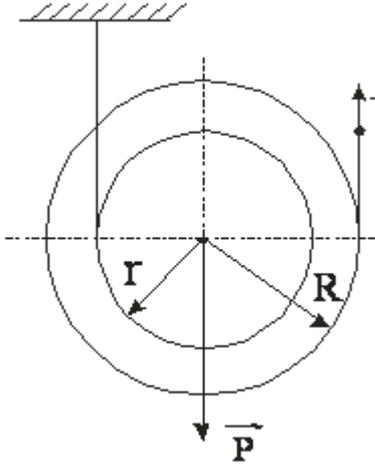
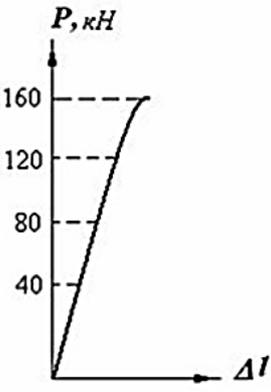
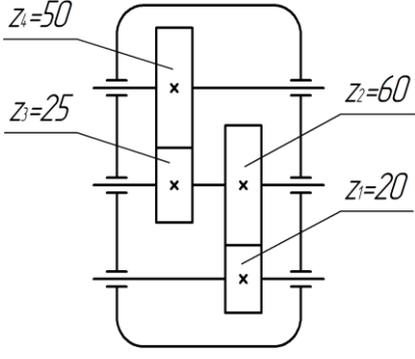
3. Рекомендуемая литература

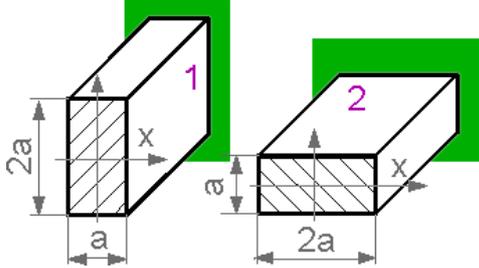
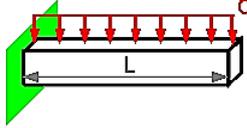
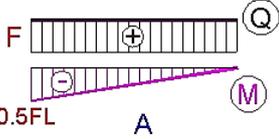
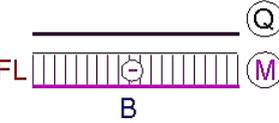
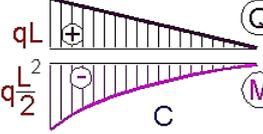
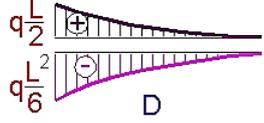
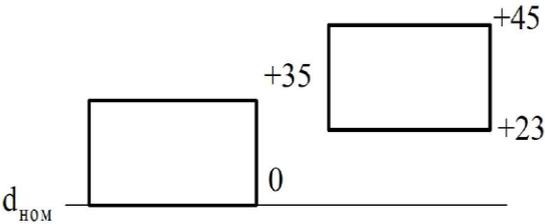
1. Молотников В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2012. - 544с.
2. Мещеряков В.Б. Курс теоретической механики: учебник. - М.: УМЦ РЖД, 2012.
3. Миролубов И.Н. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач / И.Н. Миролубов, Ф.З. Алмаметов, Курицын Н.А. – СПб.: Лань, 2007. – 512с.
4. Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов: учебное пособие/ Кирсанова Э.Г. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 110 с.
5. Щербакова Ю.В. Сопротивление материалов: учебное пособие/ Щербакова Ю.В. – Саратов: Научная книга, 2012. – 159 с.
6. Скойбеда А.Т. Детали машин и основы конструирования: учебник/ Скойбеда А.Т., Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н. – Минск: Вышэйшая школа, 2006. – 561 с.
7. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин; конспект лекций по курсу «Деталей машин» / О.П. Леликов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2012. – 464с.

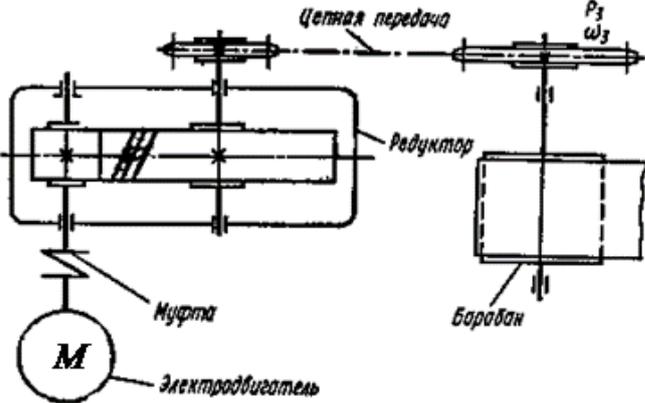
4. Примерный образец контрольно-измерительного материала

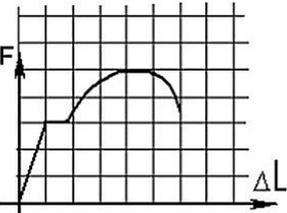
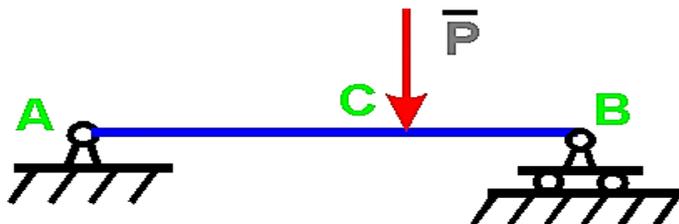
№ п/п	Текст задания	Ответ
<i>Задания оцениваются в 2,0 балла</i>		
1	<p>Движение точки в декартовой системе координат задается уравнениями:</p> <p>A. $S = S(t), v = v(t), a = a(t)$;</p> <p>B. $x = x(t), y = y(t), z = z(t)$;</p> <p>C. $r = r(t), z = z(t), \varphi = \varphi(t)$;</p> <p>D. $\varphi = \varphi(t), \omega = \omega(t), \varepsilon = \varepsilon(t)$.</p>	
2	<p>Модуль продольной упругости E, модуль сдвига G и коэффициент Пуассона ν связаны соотношением:</p> <p>A. $G = \frac{E}{2(1+2\nu)}$;</p> <p>B. $G = \frac{E}{2(1-\nu)}$;</p> <p>C. $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$;</p> <p>D. $G = \frac{E}{1+2\nu}$.</p>	
3	<p>В каком случае тело находится в равновесии?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>C.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D.</p>  </div> </div>	
4	<p>В какой части вала деформация сдвига максимальная?</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. Сечение А;</p> <p>B. Сечение В;</p> <p>C. Сечение С;</p> <p>D. Равна для всех сечений.</p> </div> </div>	
5	<p>Упругие деформации — это деформации, ...</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. возникающие при нагружении упругих материалов;</p> <p>B. возникающие при нагружении материалов по закону Гука;</p> <p>C. исчезающие в нагруженном материале с течением времени;</p> <p>D. полностью исчезающие после снятия нагрузок.</p>	

№ п/п	Текст задания	Ответ
Задания оцениваются в 2,0 балла		
6	<p>В стержне нормальное усилие N в сечении 1-1 будет ...</p> <p>Варианты ответа: А. равно нулю; В. сжимающим; С. растягивающим.</p>	
7	<p>Сплав, состоящий из 60 % – Cu, 33 % – Zn, 6 % – Al, 1 % – Fe маркируется...</p> <p>Варианты ответа: А. ЛАЖ 33 – 6 – 1; В. БрАЖ 33 – 6 – 1; С. ЛАЖ 60 – 6 – 1; D. БрАЖ 60 – 6 – 1; E. 60Ц38А6Ж.</p>	
8	<p>Расчетом зубьев на прочность по контактным напряжениям предотвращают следующий вид разрушения зубьев при работе зубчатых передач – ...</p> <p>Вариант ответа: А. усталостное выкрашивание; В. поломку зубьев; С. износ зубьев; D. заедание.</p>	
9	<p>Если $[\tau]$ – допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала равен ...</p> <p>Варианты ответа: А. $d \geq \sqrt[3]{\frac{4M}{\pi[\tau]}}$; В. $d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{\pi[\tau]}}$; С. $d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{\pi[\tau]}}$; D. $d \geq \sqrt[3]{\frac{8M}{\pi[\tau]}}$.</p>	
10	<p>Подшипник качения имеет маркировку 36210. Диаметр вала для установки данного подшипника равен ... мм.</p> <p>Варианты ответа: А. 10 мм; В. 50 мм; С. 210 мм; D. 36 мм.</p>	

№ п/п	Текст задания	Ответ
Задания оцениваются в 4,0 балла		
11	<p>Какие из цилиндрических прямозубчатых колес имеет наибольший диаметр делительной окружности:</p> <p>А. число зубьев 25, модуль зацепления 5 мм;</p> <p>В. число зубьев 35, модуль зацепления 4 мм;</p> <p>С. число зубьев 45, модуль зацепления 3 мм;</p> <p>Д. число зубьев 22, модуль зацепления 6 мм.</p>	
12	 <p>Ступенчатый блок весом P удерживается в равновесии силой F и тросами, намотанными на цилиндрические поверхности радиусами r и $R = 6r$. Сила F равна:</p> <p>А. $6P/7$;</p> <p>В. $P/2$;</p> <p>С. $P/6$;</p> <p>Д. $P/7$.</p>	
13	 <p>В результате сжатия цилиндрического образца из хрупкого материала с площадью поперечного сечения 400 мм^2 была получена диаграмма, представленная на рисунке. Из приведенных результатов эксперимента можно сделать заключение, что предел прочности материала при сжатии равен:</p> <p>А. 400 МПа;</p> <p>В. 200 МПа;</p> <p>С. как механическая характеристика отсутствует;</p> <p>Д. 300 МПа</p>	
14	 <p>Определите передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора по следующей кинематической схеме.</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>А. $u_p = 6$</p> <p>В. $u_p = 5$</p> <p>С. $u_p = 2,5$</p>	

№ п/п	Текст задания	Ответ
Задания оцениваются в 4,0 балла		
15	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Во сколько раз уменьшится осевой момент инерции I_x, если балка поворачивается на 90°?</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. Не меняется;</p> <p>B. В 2 раза;</p> <p>C. В 4 раза;</p> <p>D. В 8 раз.</p> </div> </div>	
16	<p>Какие эпюры изгибающего момента и поперечных сил соответствуют схеме нагружения?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D</p> </div> </div>	
17	<p>Движение точки по криволинейной траектории задано уравнением $S = 4 - 3t + 2t^2$ (м). Определить модуль полного ускорения точки в момент времени $t = 1$ с, если в данный момент времени модуль нормального ускорения точки равен $a_n = 3$ м/с².</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. 6 м/с²;</p> <p>B. 7 м/с²;</p> <p>C. 11 м/с²;</p> <p>D. 5 м/с².</p>	
18	<p>Определите величину наибольшего натяга в соединении $\varnothing 90 \frac{H7}{n6}$.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. 45 мкм;</p> <p>B. 23 мкм;</p> <p>C. 10 мкм;</p> <p>D. 35 мкм.</p> <p>E. 12 мкм</p> </div> </div>	

№ п/п	Текст задания	Ответ
Задания оцениваются в 5,0 баллов		
19	<p>Для транспортировки сыпучих грузов используют ленточный конвейер. Требуется определить необходимую мощность P_d (кВт) двигателя, если создаваемое тяговое усилие на приводном барабане конвейера составляет 5 кН; скорость транспортирования 2 м/с; диаметр барабана – 0,5 м; КПД редуктора – 0,97; КПД цепной передачи – 0,93; КПД муфты – 0,98.</p>  <p>Варианты ответа:</p> <p>A. $P_d \geq 10$ кВт; B. $P_d \leq 10$ кВт; C. $P_d \geq 11,3$ кВт; D. $P_d \leq 11,3$ кВт.</p>	
20	<p>По условиям предыдущей задачи требуется определить частоту вращения n_d (об/мин) вала двигателя, если передаточное число редуктора $u_p = 5$; передаточное число цепной передачи $u_{ц} = 4$.</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. 1500 B. 1510 C. 1520 D. 1530</p>	
21	<p>Определить число заходов червяка, если известно, что угловая скорость вращения червяка 160 рад/с; угловая скорость вращения червячного колеса 4 рад/с; число зубьев червячного колеса 80.</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4</p>	

№ п/п	Текст задания	Ответ
22	Кейс-задание №1	
22.1	<p style="text-align: center;">Оценивается в 6 баллов.</p> <p>На рисунке показана диаграмма растяжения стандартного образца диаметром 10 мм. Масштаб нагрузки F: 7 кН – 1 деление. Тогда предел текучести равен ...</p>  <p>Варианты ответа:</p> <p>A. ≈312 МПа; B. ≈210 МПа; C. ≈268 МПа; D. ≈198 МПа; E. ≈27 МПа.</p>	
22.2	<p style="text-align: center;">Оценивается в 6 баллов.</p> <p>Из испытанного в 22.1 материала изготовили стержень круглого сечения, работающий на изгиб. Для приведенной расчетной схемы построить эпюру изгибающего момента и определить максимальный по модулю изгибающий момент M_{max} (Нм); если сила $P = 15 \text{ Н}$, $AC = 2CB = 2 \text{ м}$.</p>  <p>Ответ: $M_{max} = \underline{\hspace{2cm}}$ Нм. (запишите целое число)</p>	
22.3	<p style="text-align: center;">Оценивается в 6 баллов.</p> <p>Используя результаты 22.1 и 22.2 определить массу стержня с учетом его прочности, принимая коэффициент запаса прочности по пределу текучести равным 1,2. Плотность материала принять равной 7800 кг/м^3.</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. ≈5,75 кг; B. ≈6,97 кг; C. ≈7,87 кг; D. ≈8,88 кг.</p>	

№ п/п	Текст задания	Ответ
23	Кейс-задание №2	
23.1	<p style="text-align: center;">Оценивается в 4 балла.</p> <p>Привод технологической машины состоит из электродвигателя, ременной передачи, зубчатого цилиндрического редуктора и цепной передачи. Применение в приводе цепной передачи обеспечивает (<i>выберите два правильных ответа</i>) ...:</p> <p style="text-align: center;">Варианты ответа:</p> <p>A. Плавность и малозумность; B. Небольшие нагрузки на валы; C. Независимость передаточного отношения от нагрузки; D. Предохранение от резких колебаний нагрузки.</p>	
23.2	<p style="text-align: center;">Оценивается в 4 балла.</p> <p>Привод технологической машины состоит из электродвигателя, ременной передачи, зубчатого цилиндрического редуктора и цепной передачи. Наибольшее применение получили ременные передачи с _____ ремнем.</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. плоским; B. круглым; C. клиновым; D. зубчатым.</p>	
23.3	<p style="text-align: center;">Оценивается в 7 баллов.</p> <p>В приводе технологической машины используется ременная передача. Требуется определить силу предварительного натяжения для комплекта из 3 клиновых ремней Б с площадью сечения $A = 144 \text{ мм}^2$, если назначено напряжение от предварительного натяжения 2 МПа.</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>A. 864; B. 2592; C. 260; D. 288.</p>	