



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

С.С. Соколов

« 29 » 10 20 21

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
на базе среднего профессионального образования

«Механика»

для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата и программам
специалитета

Санкт-Петербург
2021



Программа вступительного испытания по дисциплине «Механика» разработана с учетом федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного стандарта среднего профессионального образования. Программа утверждена на заседании кафедры основ инженерного проектирования.

Сложность программы соответствует уровню сложности рабочей программы по дисциплине «Механика», которая осваивается в организациях среднего профессионального образования и является профильной общепрофессиональной учебной дисциплиной.

I. Методические указания к программе вступительного испытания.

Цель программы вступительного испытания по дисциплине «Механика» заключается в регламентации порядка проведения вступительного испытания.

Целью вступительного испытания является проверка готовности абитуриентов освоить основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки или специальности.


На вступительных испытаниях по дисциплине поступающий должен показать уверенное владение знаниями по механике, навыками и умениями, необходимыми для освоения естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, предусмотренными программой.

Поступающий должен **знать**

- основные понятия и определения, аксиомы и теоремы статики;
- основные понятия и определения кинематики точки и твердого тела;
- основные понятия и определения динамики;
- основы сопротивления материалов: напряжения и деформации, теории прочности;
- основные положения дисциплины «Детали машин».

Абитуриент должен **уметь**:

- производить статические, кинематические расчеты;
- решать простейшие задачи динамики;
- выполнять расчеты на прочность, устойчивость и жесткость;

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 3 из 6
	Программа вступительного испытания «Механика»	

- строить эпюры продольных, поперечных сил и изгибающих моментов;
- производить подбор сечений деталей механизмов и машин;
- определять координаты центра тяжести плоских фигур;
- анализировать условия работы деталей машин и механизмов.

Абитуриент должен **владеть**:

- аппаратом дифференциального и интегрального исчисления;
- базовыми понятиями векторной алгебры;

II. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание по дисциплине Механика проводится для абитуриентов в форме тестирования очно или на дистанционной технологической платформе университета (платформе сдачи вступительных испытаний). На выполнение работы отводится 45 минут (один академический час).

Тест состоит из двух частей, содержащих 24 задания, проверяющих знания в соответствии с программой.

Часть I состоит из двадцати тестовых заданий. Максимальное количество баллов за правильно выполненные задания части I – 60 баллов.

Часть II содержит четыре задания, предусматривающие решение задания и получение ответа. Максимальное количество баллов за правильно выполненные задания части II – 40 баллов.

- Ответ на задания **части II** записываются в поля ответов.

Содержание вступительного испытания

Разделы вступительного испытания

Раздел «Теоретическая механика»

1. Статика.

Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила как вектор, система сил, эквивалентная система сил. Равнодействующая и уравнивающая системы сил. Связи и реакции



связей. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим способом. Проекция сил на координатные оси. Пара сил, момент пары сил. Момент силы относительно точки (величина, знак, условие равенства нулю). Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия плоской системы сил и их различные формы. Равновесия плоской системы параллельных сил. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы, равномерно – распределенные нагрузки и их интенсивность, моменты сил. Пространственная система сил. Пространственная система параллельных сил. Сила тяжести, как равнодействующая вертикальных сил. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых плоских геометрических фигур. Центр тяжести составных плоских геометрических фигур.

2. Кинематика.

Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения материальной точки. Определение траектории движения точки. Определение скорости, ускорения. Основные понятия кинематики точки и твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение вокруг неподвижной оси.

3. Динамика.

Основные понятия и определения. Законы динамики(законы Галилея – Ньютона). Две основные задачи динамики. Движение точки под действием силы тяжести. Сила инерции. Принцип Даламбера.

4. Трение. Работа и мощность.

Виды трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Работа постоянной силы, работа силы тяжести. Мощность. Коэффициент полезного действия.

Раздел «Соппротивление материалов»



1. Основные положения.

Упругие и пластические деформации. Основные гипотезы и допущения. Нагрузки и их классификация. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса. Основные виды деформации бруса, Напряжение: полное, нормальное, касательное, единицы измерения напряжения.

2. Растяжение и сжатие.

Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Нормальное напряжение. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Понятие о концентрации напряжений. Коэффициент концентрации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Напряжения расчетные, предельные и допускаемые. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов. Расчеты на прочность по допускаемым напряжениям.

3. Геометрические характеристики плоских сечений.

Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений (прямоугольного, круглого, кольцевого).

4. Изгиб.

Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Определение нормальных напряжений при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Осевой момент сопротивления, единицы измерения. Рациональные формы поперечных сечений балок. Понятие о касательных напряжениях при изгибе, о линейных и угловых перемещениях. Формула Журавского для касательных напряжений в поперечном сечении балки.

Раздел «Детали машин»

1. Основные положения.

Машина, механизм, сборочная единица, деталь. Основные понятия о надежности машин и их деталей. Выбор материалов для деталей машин. Анализ условий работы деталей машин и механизмов.



2. Основные сведения о передачах, валах, осях, подшипниках качения, муфтах.

Классификация передач. Основные характеристики передач. Основные сведения о зубчатых передачах. Классификация и область применения. Виды разрушения зубчатых передач. Особенности косозубых передач. Принцип работы фрикционных передач. Общие сведения, устройства, область применения ременных передач. Валы и оси: применение, классификация, материалы. Муфты: классификация, назначение. Общие сведения о подшипниках качения.

Таблица «Распределение заданий по частям»

Часть работы	Раздел вступительного испытания
I часть	Теоретическая механика
	Сопротивление материалов
	Детали машин
II часть	Теоретическая механика
	Сопротивление материалов

Рекомендательный библиографический список Основная литература

1. Бабецкий В.И. Третьякова О.Н. Механика: учебное пособие. ЭБС М.: Юрайт, 2017. – 190с.
2. Аркуша А.И. Теоретическая механика и сопротивление материалов. Учебник: М.: Книжный дом «Либроком», 2015 – 354 с.
3. Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Журавлев. — М.: Юрайт, 2020. — 140 с.

Дополнительная литература

1. Бабецкий В.И. Механика в примерах и задачах: учебное пособие. ЭБС М.: Юрайт, 2017. – 92с.
2. Прошкин С.С. Механика. Сборник задач. учебное пособие. ЭБС М.: Юрайт, 2017. – 293с.



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

**ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ВЕРСИЯ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

«Механика»

(Приложение к программе вступительных испытаний)

Санкт-Петербург
2021



В демонстрационном варианте представлены примеры тестовых заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта работы вступительного испытания по дисциплине «Механика».

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность абитуриенту составить представление о структуре работы вступительного испытания, количестве заданий, об их форме и уровне сложности.

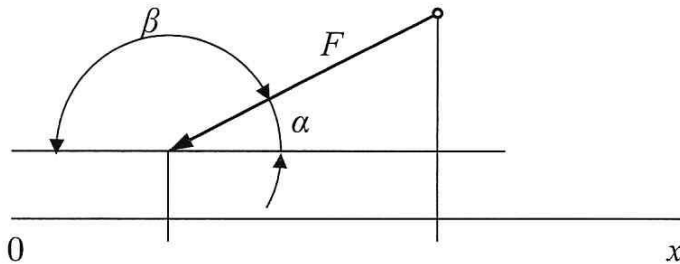
Демонстрационный вариант вступительного испытания.

Часть I. Верный ответ на каждое задание оценивается 3 баллами

1. Статика изучает?
 - а) движение тел под действием сил;
 - б) законы движения тел;
 - в) условия равновесия тел.
2. Назовите единицу измерения силы?
 - а) паскаль;
 - б) ньютон;
 - в) килограмм.
3. Траекторией точки называют?
 - а) вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки;
 - б) длину пути;
 - в) линию в пространстве, описываемую точкой при движении.
4. Точка движется по окружности радиуса R по закону $S = 2t^2$. Каким способом задано движение точки?
 - а) естественным;
 - б) аналитическим;
 - в) координатным.
5. Что называется равнодействующей системы сил?
 - а) сила, действие которой на тело эквивалентно действию данной системы сил;
 - б) векторная величина, равная геометрической сумме векторов сил системы;
 - в) сила, уравновешивающая действие на тело данной системы сил.
6. Выбрать выражение для расчета проекции силы F на ось Ox :
 - а) $F \sin \beta$;



- б) $-F \cos \alpha$;
- в) $F \sin \beta$.



7. Прямой брус нагружается внешней силой F . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?
- а) пластические;
 - б) упругие;
 - в) незначительные.
8. Какое из зубчатых колес имеет наименьший диаметр делительной окружности?
- а) число зубьев 25, модуль зубьев 5 мм;
 - б) число зубьев 35, модуль зубьев 4 мм;
 - в) число зубьев 28, модуль зубьев 5 мм.
9. Что называется изгибом?
- а) вид сопротивления бруса внешним нагрузкам, при котором в поперечных сечениях возникают касательные напряжения;
 - б) вид сопротивления бруса внешним нагрузкам, при котором в поперечных сечениях возникают изгибающие моменты;
 - в) вид сопротивления бруса внешним нагрузкам, при котором в поперечных сечениях возникают продольные силы.
10. Абсолютно твердым телом называется тело:
- а) формой которого можно пренебречь;
 - б) расстояние между любыми двумя точками которого остается всегда неизменным;
 - в) размеры которого малы, по сравнению с другими телами.
11. Определите передаточное число зубчатой передачи, если число зубьев колеса $z_2 = 63$, а число зубьев шестерни $z_1 = 21$:
- а) 0,33;
 - б) 3;



- в) 42.
12. Как называется свойство материалов детали в определенных пределах, не разрушаясь воспринимать те или иные нагрузки:
- а) прочность;
 - б) жесткость;
 - в) долговечность.
13. Что определяет момент инерции твердого тела относительно оси?:
- а) инерцию твердого тела при поступательном движении;
 - б) вспомогательную величину при расчетах движения твердого тела;
 - в) инерцию твердого тела при его вращении вокруг оси.
14. Свободная материальная точка, масса которой равна 8 кг, движется прямолинейно согласно уравнению $S = 2,5t^2$ (м). Определить действующую на нее силу:
- а) 20 Н;
 - б) 40 Н;
 - в) 8/5 Н.
15. Какие напряжения обозначают буквами σ и τ в квадратных скобках?
- а) рабочие напряжения;
 - б) предельные напряжения;
 - в) допускаемые напряжения.
16. Выбрать точную запись условия прочности при растяжении и сжатии:
- а) $\sigma = \frac{N}{A} < [\sigma]$;
 - б) $\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$;
 - в) $\sigma = \frac{N}{A} > [\sigma]$.
17. Ось – деталь, предназначенная для закрепления на ней других деталей, работает только
- а) на растяжение (сжатие);
 - б) на изгиб;
 - в) на изгиб и кручение.
18. Чтобы определить момент силы относительно точки необходимо знать:
- а) величину силы и расстояние между точкой и точкой приложения силы;
 - б) величину силы и плечо;
 - в) направление действия силы.



19. Какая из перечисленных передач не относится к ременным передачам:

- а) шевронременная;
- б) зубчаторременная;
- в) поликлинременная.

20. Коэффициент полезного действия механической передачи это:

- а) отношение числа оборотов ведомого вала к числу оборотов ведущего вала;
- б) отношение мощности на ведомом валу к мощности на ведущем валу;
- в) отношение крутящего момента на ведомом валу к крутящему моменту на ведущем валу.

Часть II. Ответ к заданиям части II округлить до целого числа и не забыть записать размерности (при наличии). Результат расчета необходимо внести в поле для ответа. Верный ответ на каждое задание части II оценивается 10 баллами. Если не указана размерность выставляется 8 баллов при верном ответе.

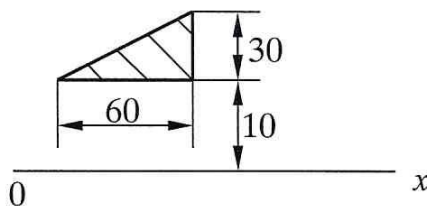
21. Определить величину и направление скорости точки, если заданы проекции скорости на оси координат: $V_x = 3$ м/с, $V_y = 4$ м/с.

Ответ: _____

22. Во сколько раз уменьшатся нормальные напряжения в прямоугольном сечении балки при изгибе, если ее высота увеличится в два раза?

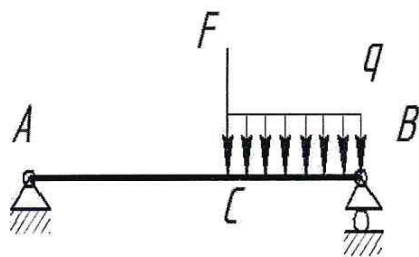
Ответ: _____

23. Вычислить статический момент данной плоской фигуры относительно оси Ox



Ответ: _____

24. На балку АВ действует сила $F=9$ Н и распределенная нагрузка интенсивностью $q=3$ кН/м. Определить реакцию опоры В в Н, если $AB=5$ м, $BC=2$ м (ответ округлить до целого числа).



Ответ: _____