

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине ОП.05. Техническая механика
по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов
и газонефтехранилищ»
Базовая подготовка среднего профессионального образования

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргГУПС и соответствует оригиналу

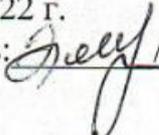
Подписант ФГБОУ ВО ИргГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ (13 августа 2014 г. N 1002).

РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической
комиссией технической механики и
электротехнических дисциплин
«08» июня 2022 г.
Председатель:  Эмерсали Н.Б.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по УВР
_____/А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

Разработчик: Л.А. Адамова - ., преподаватель высшей категории Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Содержание

[1. Паспорт фонда оценочных средств](#).....**Ошибка! Закладка не определена.**

1.1 Общие положения

1.2 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины

[2. Контрольно-оценочные средства](#).....**Ошибка! Закладка не определена.**

[2.1 Материалы для текущего контроля](#)....**Ошибка! Закладка не определена.**

[2.2 Материалы для промежуточной аттестации](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

1. Паспорт фонда оценочных средств

Область применения:

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.05. Техническая механика по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» блока базовых дисциплин теоретического обучения общепрофессионального цикла обучающийся должен

уметь:

- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы.

знать:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;

- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

Обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.

ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.

ПК 2.1. Выполнять строительные работы при сооружении газонефтепроводов и газонфтехранилищ.

ПК 2.2. Обеспечивать техническое обслуживание газонефтепроводов и газонфтехранилищ, контролировать их состояние.

Программа воспитания отражается через содержание направлений воспитательной работы, разбитых на следующие воспитательные модули:

Модули программы воспитания	Содержание модуля программы воспитания
Модуль 1 «Профессионально-личностное воспитание»	<i>Цель модуля:</i> создание условий для удовлетворения потребностей обучающихся в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии в сфере трудо-

	<p>вых и социально-экономических отношений посредством профессионального самоопределения.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие общественной активности обучающихся, воспитание в них сознательного отношения к труду и народному достоянию; – формирование у обучающихся потребности трудиться, добросовестно, ответственно и творчески относиться к разным видам трудовой деятельности. – формирование профессиональных компетенций; – формирование осознания профессиональной идентичности (осознание своей принадлежности к определённой профессии и профессиональному сообществу); – формирование чувства социально-профессиональной ответственности, усвоение профессионально-этических норм; – осознанный выбор будущего профессионального развития и возможностей реализации собственных жизненных планов; – формирование отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
<p>Модуль 2 «Гражданско-патриотическое воспитание»</p>	<p><i>Цель модуля:</i> развитие личности обучающегося на основе формирования у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование знаний обучающихся о символике России; – воспитание у обучающихся готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите Родины; – формирование у обучающихся патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству; – развитие у обучающихся уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, историческим символам и памятникам Отечества; – формирование российской гражданской идентичности, гражданской позиции активного и от-

	<p>ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; – развитие в молодежной среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности; – формирование приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; – формирование установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям; – формирование антикоррупционного мировоззрения.
<p>Модуль 3 «Физическая культура и здоровьесбережение»</p>	<p><i>Цель модуля:</i> формирование у обучающихся чувства бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа России, культуры здоровья, безопасного поведения, стремления к здоровому образу жизни и занятиям спортом, воспитание психически здоровой, физически развитой и социально-адаптированной личности.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование способности к духовному развитию, реализации творческого потенциала в учебной, профессиональной деятельности на основе нравственных установок и моральных норм, непрерывного образования, самовоспитания и универсальной духовно-нравственной компетенции - «становиться лучше»;

	<ul style="list-style-type: none"> – формирование у обучающихся ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни, физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактики наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек; – формирование бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью - как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь, развитие культуры здорового питания.
<p>Модуль 4 «Культурно-творческое воспитание»</p>	<p><i>Цель модуля:</i> создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся уважения к старшему поколению.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – воспитание здоровой, счастливой, свободной личности, формирование способности ставить цели и строить жизненные планы; – реализация обучающимися практик саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; – формирование позитивных жизненных ориентиров и планов; – формирование у обучающихся готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; – формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); – развитие культуры межнационального общения;

	<ul style="list-style-type: none"> – формирование уважительного отношения к родителям и старшему поколению в целом, готовности понять их позицию, принять их заботу, готовности договариваться с родителями и членами семьи в решении вопросов ведения домашнего хозяйства, распределения семейных обязанностей; – воспитание ответственного отношения к созданию и сохранению семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни; – формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.
<p>Модуль 5 «Экологическое воспитание»</p>	<p><i>Цель модуля:</i> формирование у обучающихся чувства бережного отношения к живой природе и окружающей среде, культурному наследию и традициям многонационального народа России.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; – воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; – воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также на признании различных форм общественного сознания, предполагающего осознание своего места в поликультурном мире; – формирование чувства любви к Родине на основе изучения культурного наследия и традиций многонационального народа России.

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

4 семестр – автоматический экзамен по результатам текущего контроля за семестр или экзамен по билетам (по выбору обучающегося при согласовании с преподавателем)

Формами текущей аттестации являются:

1. ответы на вопросы для подготовки к тестированию
2. тестирование
3. отчет по практической работе
4. отчет по расчетно-графической работе
5. отчет по выполнению самостоятельной работы.

Результаты освоения учебной дисциплины формируются с помощью бально – рейтинговой системы контроля успеваемости студентов и выражаются в виде пятибалльной отметки.

2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

	Условное обозначение знаний, умений, компетенций	Элементы оценивания
Умения	У.1	определять напряжения в конструкционных элементах;
	У.2	определять передаточное отношение;
	У.3	проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
	У.4	проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
	У.5	производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
	У.6	производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
	У.7	собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
	У.8	читать кинематические схемы.
Знания	З.1	виды движений и преобразующие движения механизмы;
	З.2	виды износа и деформаций деталей и узлов;
	З.3	виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
	З.4	Кинематику механизмов, соединение деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
	З.5	методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
	З.6	методику расчета на сжатие, срез и смятие;
	З.7	назначение и классификацию подшипников;
	З.8	характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
	З.9	основные типы смазочных устройств;
	З.10	типы, назначение, устройство редукторов;
	З.11	трение, его виды, роль трения в технике;
	З.12	устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.
Общие компетенции	ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
	ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
	ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. Показатели оценки результата освоения общих компетенций (ОК) по УД

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	демонстрация интереса к будущей профессии через: - повышение качества обучения по УД;
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области метрологии, сертификации и стандартизации; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	-решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области метрологии, сертификации и стандартизации;
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; - работа с Интернет
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения и практики;
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за результат выполнения заданий; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельной работы при изучении УД; - самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики проектных работ (рефератов, докладов и т.п.)
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- анализ инноваций в области механики; - использование «элементов реальности» в работах обучающихся (рефератов, докладов и т.п.).

4. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел Тема	Результаты обучения: умения, знания, ОК	Показатели оценки результата	Вид контроля	Форма проверки	Задания № приложения (УМК)
<p><i>Раздел 1.</i> <i>Теоретическая механика.</i> <i>Статика</i> <i>Тема 1.1.-1.5</i></p>	<p>З.1, З.4, З.11 ОК.2 ОК.3</p>	<p>Формулирует аксиомы статики Определяет равнодействующую методом проекций Перечисляет условия равновесия плоской системы сил Определяет момент силы относительно точки и оси. Определяет центр тяжести тела</p>	<p><i>Текущий</i></p> <p><i>Промежуточный</i></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Практические работы</p> <p>Тестирование</p>	<p>Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике. Стр.10 «Определение реакций стержней аналитическим и графическим способом» стр.18 «Определение опорных реакций двухопорной балки»</p> <p>Сборник методических указаний для выполнения Расчетно-графических работ</p> <p>РГР «Определение усилий в стержнях фермы», «Определение опорных реакций», «Определение положения центра тяжести сложных сечений».</p> <p>База тестовых заданий по разделу «Статика»</p>

<p>Теоретическая механика. Кинематика</p>	<p>3.1, 3.4, 3.11 ОК.3</p>	<p>Дает формулировку основных понятий кинематики Дает понятие трения Описывает простейшие движения твердого тела</p>	<p>Текущий Промежуточный</p>	<p>Устный опрос Тестирование Практические работы</p>	<p>Приложение 3.2, 3.3 База тестовых заданий по разделу «Кинематика» Олофинская В.П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий стр.154 ПР «Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела»</p>
<p>Теоретическая механика. Динамика</p>	<p>3.1, 3.4, 3.11 ОК.3</p>	<p>Классифицирует трение. Определяет работу и мощность при поступательном и вращательном движении твердого тела.</p>	<p>Текущий</p>	<p>Устный опрос Тестирование Практические работы</p>	<p>Приложение 3.2, 3.3 База тестовых заданий по разделу «Динамика» Олофинская В.П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий Стр.159</p>
<p>Раздел 2. Сопротивление материалов.</p>	<p>У.1 У.5 У.6 ОК.5 ОК.7</p>	<p>Описывает метод сечения Называет виды напряжений и описывает их Формулирует понятие «растяжения-сжатия», кручения, среза, смятия, изгиба Описывает внутренние силовые факторы при простых видах</p>	<p>Текущий Промежуточный</p>	<p>Устный опрос Практические и лабораторные работы Тестирование</p>	<p>Приложение 3.2, 3.3. Сборник методических указаний для выполнения Расчетно-графических работ</p>

	<p>деформаций. Описывает методику построения эпюр нормальных напряжений в сечениях бруса при действии продольных сил Называет механические характеристики материалов при растяжении и сжатии Воспроизводит формулы для определения осевых перемещений поперечных сечений от продольных и поперечных деформаций при растяжениях Описывает методику расчета на прочность брусьев переменного, поперечного сечения Формулирует понятия «чистый сдвиг», «деформация сдвига» Формулирует закон Гука для сдвига. Воспроизводит формулы для расчета на срез и смятие Определяет осевые, центробежные, полярные моменты инерции и сопротивления Описывает методику расчетов на прочность и жесткость при кручении Систематизирует гипотезы прочности</p>			<p>Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике Стр.140 «Определение главных моментов инерции сечений» База тестовых заданий по разделу «Сопротивление материалов»»</p>
--	--	--	--	--

		Воспроизводит формулу Эйлера для определения критической силы			
Раздел 3. Детали машин.	У.2 У.3 У.4 У.7 ОК.1 ОК.2 ОК.9 3.2 3.5 3.6 3.8 3.9 3.10 3.12	Воспроизводит понятия механизма, машины, детали и сборочной единицы Определяет критерии работоспособности деталей машин Описывает характер соединения основных сборочных единиц и деталей; Систематизирует механические передачи и воспроизводит их кинематические и силовые соотношения Правильно устанавливает кинематическую последовательность по условным обозначениям, определяет основные характеристики передач и их производные Описывает прямозубые цилиндрические передачи, их геометрические соотношения и динамические характеристики Описывает червячные передачи, их геометрические соотношения и динамические характеристики Описывает ременные и цепные передачи и их Геометрические соот-	Текущий Промежуточный	Устный опрос Тестирование Практические работы	Приложение 3.2, 3.3 База тестовых заданий по разделу «Детали машин» Мовнин М.С. и др. Руководство к решению задач по технической механике. Учебное пособие для техникумов. стр. 10

	ношения			
		Итоговый контроль	Экзамен	

5. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине

1. Форма проведения аттестации экзамен (билеты).
Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации
 - выполнение всех расчетно-графических работ
 - выполнение практических работ
 - выполнение тестовых заданий
2. Количество билетов 30
3. Время выполнения задания 45мин
4. Оборудование письменные принадлежности, калькулятор

1. Примерные вопросы к экзамену

Раздел 1 «Теоретическая механика»

1. Аксиомы статики. Понятие системы сил.
2. Связи. Основные типы связей и их реакции.
3. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способ сложения сил.
4. Понятие пары сил. Момент пары.
5. Момент силы относительно точки.
6. Приведение силы к заданному центру. Частные случаи приведения.
7. Плоская система произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия.
8. Виды нагрузок. Расчет балочных систем.
9. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Уравнение равновесия.
10. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести плоской фигуры.
11. Кинематика. Способы задания движения точки.
12. Скорость точки.
13. Ускорение точки.
14. Частные случаи движения точки.
15. Простые виды движения твердого тела. Поступательное движение и вращательное вокруг неподвижной оси.
16. Частные случаи вращения твердого тела.
17. Сложное движение точки.
18. Плоскопараллельное движение твердого тела.
19. Основные законы динамики.
20. Трение скольжения, трение качения.
21. Принцип Даламбера или метод кинетостатики.
22. Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.
23. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
24. Динамика механической системы. Основное уравнение динамики при поступательном движении тела и при вращательном.

Раздел 2 «Сопротивление материалов»

1. Основные положения, гипотезы и допущения в сопротивлении материалов.
2. Классификация нагрузок и элементов конструкций.
3. Метод сечений.
4. Напряжения.
5. Растяжение и сжатие. Построение эпюр продольных сил.
6. Напряжения при растяжении и сжатии. Эпюры напряжений.

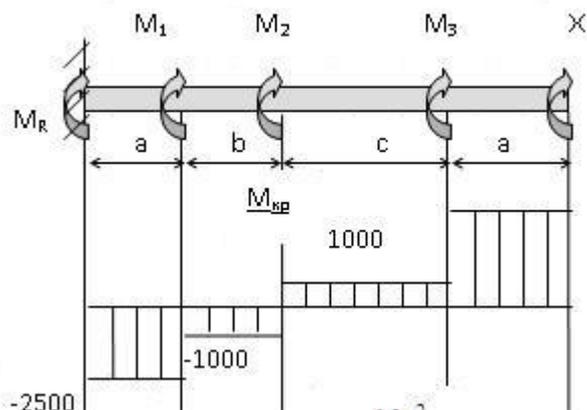
7. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука.
8. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.
9. Механические испытания и характеристики материалов. Диаграмма растяжения. Предельные и допускаемые напряжения.
10. Сдвиг (срез) и смятие.
11. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент. Осевые моменты инерции.
12. Кручение. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов.
13. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.
14. Плоский изгиб. Внутренние силовые факторы.
15. Построение эпюр поперечных сил (показать на примере).
16. Построение эпюр изгибающих моментов.
17. Расчет на прочность при изгибе.
18. Основные теории прочности при сложном напряжённом состоянии.
19. Устойчивость сжатых стержней.

Раздел 3 «Детали машин»

1. Общие положения о деталях машин.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
3. Выбор материалов для деталей машин.
4. Сварные соединения, их классификация.
5. Расчет сварных соединений.
6. Заклепочные соединения, их классификация.
7. Расчет заклепочных соединений.
8. Клеевые соединения.
9. Паяные соединения.
10. Соединения с натягом.
11. Резьбовые соединения. Основные типы резьбы.
12. Стандартные крепёжные резьбовые детали. Расчет болтов.
13. Шпоночные соединения, их классификация.
14. Расчет шпоночных соединений.
15. Шлицевые соединения.
16. Общие сведения о передачах. Их классификация, условные изображения.
17. Кинематические и силовые соотношения в передачах.
18. Фрикционные передачи.
19. Вариаторы.
20. Зубчатые передачи, их классификация.
21. Теорема зубчатого зацепления. Основные параметры цилиндрического зубчатого колеса.
22. Конические зубчатые передачи.
23. Передача «Винт – гайка».
24. Червячные передачи.
25. Ремённые передачи.
26. Цепная передача.
27. Валы и оси.
28. Подшипники скольжения.
29. Подшипники качения.
30. Муфты.

Примерная задачи к экзамену и её решение

К стальному валу приложены три известных крутящих момента M_1 , M_2 , M_3 . Требуется: построить эпюру крутящих моментов; $M_1=1500\text{Нм}$; $M_2=2000\text{Нм}$; $M_3=2500\text{Нм}$; $M_R=2500\text{Нм}$, $a=1\text{ м}$; $b=2\text{ м}$; $c=1\text{ м}$.



Решение:

Обозначим реактивный момент в левой опоре M_R . Записываем уравнение равновесия для вала:

$$M_R + M_1 + M_2 + M_3 + X = 0 \quad (1)$$

Задача один раз статически неопределима.

Записываем выражения для внутренних крутящих моментов по участкам I – IV:

$$M_I = M_R;$$

$$M_{II} = M_R + M_1; \quad (2)$$

$$M_{III} = M_R + M_1 + M_2;$$

$$M_{IV} = M_R + M_1 + M_2 + M_3.$$

$$M_I = M_R = -2500 \text{ н м}$$

$$M_{II} = M_R + M_1 = -1000 \text{ н м}$$

$$M_{III} = M_R + M_1 + M_2 = 1000 \text{ н м}$$

$$M_{IV} = M_R + M_1 + M_2 + M_3 = 3500 \text{ н м}$$

6. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля

Примеры вопросов для устного опроса

Раздел 1. Теоретическая механика. Статика Тема

Основные понятия и аксиомы статики

- Назовите разделы теоретической механики и укажите, какие вопросы в них изучаются.
- Дайте определение силы.
- Что такое равнодействующая системы сил, уравновешивающая сила?
- Сформулируйте аксиомы статистики.
- Что означает: «сила- скользящий вектор»?
- Какие тела называются свободными, а какие несвободными?
- Что называется связью? Что такое реакция связи?
- Перечислите виды связей и укажите направление соответствующих им реакций.

Кинематика. Тема Кинематика точки

- Какими способами может быть задан закон движения точки?
- Как направлен вектор истинной скорости точки при криволинейном движении?
- Как направлены касательное и нормальное ускорение точки?
- В каком случае вектор полного ускорения составляет острый, прямой, тупой угол с вектором скорости точки?
- Какое движение совершает точка, если касательное ускорение равно нулю, а нормальное не изменяется с течением времени?

Динамика. Тема Основные понятия и аксиомы динамики.

- Сформулируйте первую аксиому динамики (принцип инерции) и вторую аксиому динамики (основной закон динамики точки).
- Сформулируйте две основные задачи динамики.
- Изложите третью аксиому динамики (закон независимости действия сил) и четвертую аксиому динамики (закон равенства действия и противодействия).
- Какая зависимость существует между силой тяжести и его массой?

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема Основные положения

Каковы задачи сопротивления материалов?

Чем отличается деформация упругая от пластической?

В каких условиях при действии на тело нескольких сил эффект действия каждой силы можно считать независимым от действия других сил? Какое название носит этот принцип?

Какими расчетными схемами заменяются реальные объекты расчета? Каковы геометрические признаки, присущие каждой расчетной схеме?

В чем заключается метод сечений?

Что такое напряжение? Какова размерность напряжений?

Раздел 3. Детали машин Тема Разъемные соединения деталей машин. Резьбовые, шпоночные, шлицевые соединения.

Как классифицируются резьбы по геометрической форме и по назначению?

Почему для болтов (винтов, шпилек) применяют треугольную резьбу?

Когда применяются мелкие резьбы?

Как различают болты и винты по форме головок?

Как рассчитывают предварительно затянутый болт, дополнительно нагруженный осевой растягивающей силой?

Как рассчитывают болты, установленные в отверстие с зазором и без зазора при нагружении их поперечной силой?

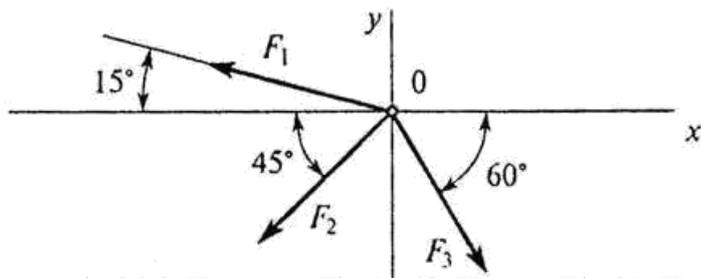
7. Типовые задания для текущего и рубежного контроля оценки освоения учебной дисциплины

Задания в тестовой форме:

Пример теста по разделу «Теоретическая механика. Статика»

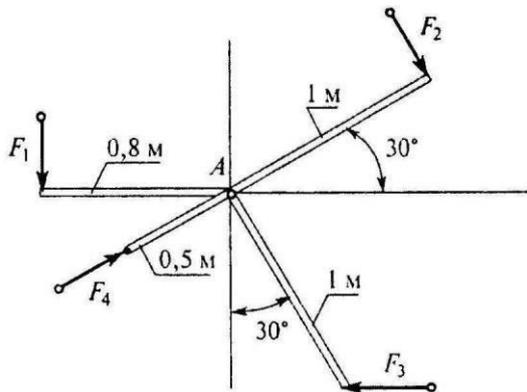
Инструкция: укажите правильный вариант ответа

1. Определить равнодействующую системы сил на ось X. $F_1=10\text{кН}$, $F_2=50\text{кН}$, $F_3=20\text{кН}$.



А) -24,8кН; Б) -12,48кН; В) -35кН; Г) нет верных ответов

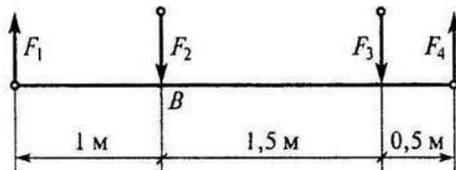
2. Определить сумму моментов сил относительно точки А, если $F_1=10\text{кН}$, $F_2=20\text{кН}$, $F_3=30\text{кН}$, $F_4=40\text{кН}$



А) 35Нм; Б) 42Нм; В) 38Нм; Г) 54Нм

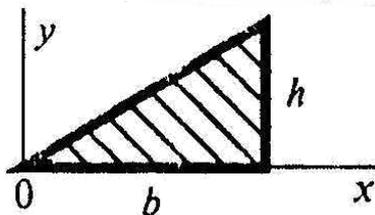
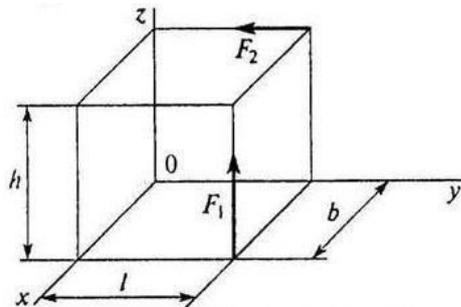
3. Найти главный момент системы, если центр приведения находится в точке В:

$F_1 = 2\text{ Н}$; $F_2 = 4\text{ Н}$; $F_3 = 6\text{ Н}$; $F_4 = 4\text{ Н}$



А) 7,3Нм; Б) 1,3Нм; В) 9Нм; Г) 3Нм

4. Определить сумму моментов сил относительно оси ОУ, если $F_1=4\text{кН}$, $F_2=2\text{кН}$, $b=10\text{м}$, $h=20\text{м}$, $l=30\text{м}$.



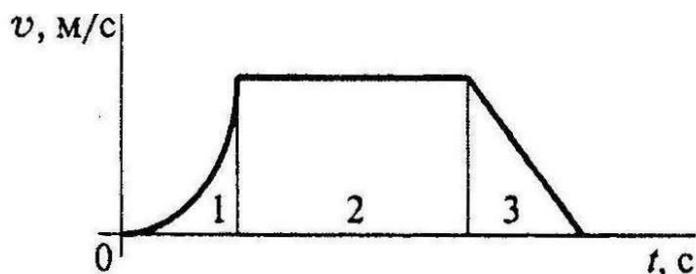
А) 80кНм; Б) 40кНм; В) 8кНм; Г) 24кНм

5. Что произойдет с координатами X_c и $У_c$, если высоту треугольника увеличить вдвое

- А) X_c и U_c изменятся; Б) изменится X_c ; В) изменится U_c ; Г) X_c и U_c не изменятся

Пример теста по разделу «Теоретическая механика. Кинематика»

1. По графику движения точки определить вид движения на участке 3



- А) равномерное; Б) равноускоренное; В) равнозамедленное; Г) неравномерное

2. Закон вращательного движения тела $\varphi = 0,68t^3 + t$. Определить угловое ускорение в момент времени 5 с.

- А) $18,4 \text{ рад/с}^2$; Б) $20,4 \text{ рад/с}^2$; В) $22,2 \text{ рад/с}^2$; Г) $28,2 \text{ рад/с}^2$

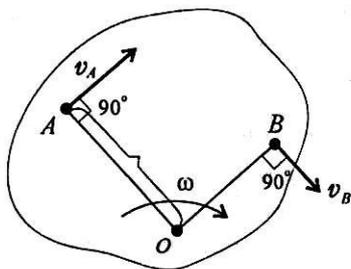
3. Движение материальной точки по отношению к подвижной системе отсчета называют:

- А) абсолютным, Б) относительным, В) переносным, Г) нет верных ответов

4. Определить положение МЦС, если скорости точек А и В соответственно равны 12 м/с и 18 м/с,

угловая скорость вращения тела 6 м/с.

- А) $OA=2\text{м}, OB=3\text{м}$; Б) $OA=3\text{м}, OB=2\text{м}$; В) $OA=4\text{м}, OB=2\text{м}$; Г) $OA=2\text{м}, OB=4\text{м}$



5. Колесо вращается с частотой 250 об/мин. Определить полное ускорение точек на ободе колеса. $R=0,8\text{м}$.

- А) $20,8 \text{ м/с}^2$; Б) 547 м/с^2 ; В) $12,5 \text{ м/с}^2$; Г) 4620 м/с^2

Пример теста по разделу «Теоретическая механика. Динамика»

1. Свободная материальная точка, масса которой равна 8 кг движется прямолинейно согласно уравнению $S=2,5t^2$. Определить силу, которая действует на данную точку.

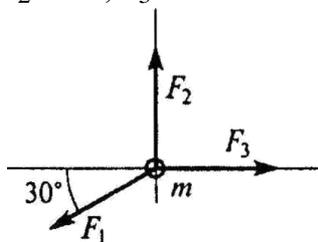
- А) 16Н ; Б) 20 Н ; В) 40 Н ; Г) 80 Н

2. Определить полезную мощность мотора лебедки при подъеме груза весом 1 кН на высоту

10м за 5с.

А) 1кВт; Б) 1,5кВт ; В) 2кВт ; Г) 2,5 кВт

3. На материальную точку действует система сил. Определить числовое значение ускорения точки. $m=5$ кг, $F_1=12$ Н, $F_2=20$ Н, $F_3=15$ Н



А) $73,7 \text{ м/с}^2$; Б) $2,9 \text{ м/с}^2$; В) $0,9 \text{ м/с}^2$; Г) $9,4 \text{ м/с}^2$

4. Вычислить КПД механизма лебедки по условию задания 2, если известна мощность электродвигателя лебедки 2,5 кВт А) 0,5; Б) 0,75; В) 0,8; Г) 0,9

Пример теста по разделу «Сопротивление материалов»

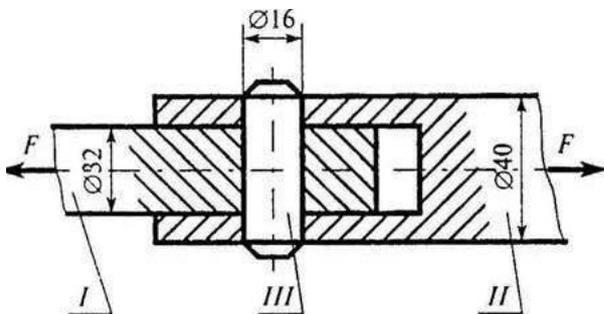
1. Прямой брус нагружается внешней силой. После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?

А) незначительные; Б) пластические; В) упругие; Г) остаточные

2. Определить допускаемое напряжение, если $F_{\text{пц}}=1,6$ кН, $F_T=2$ кН, $F_{\text{max}}=5,0$ кН, запас прочности равен 2, площадь поперечного сечения 40 мм^2 .

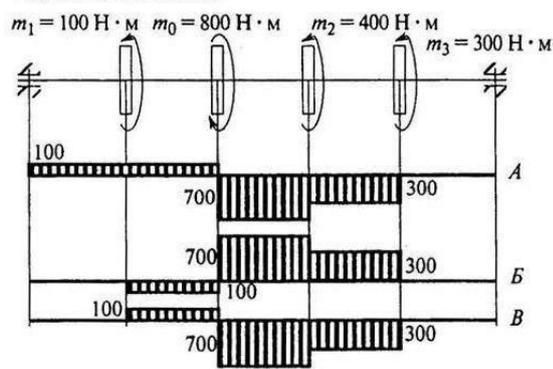
А) 25 МПа; Б) 20 МПа; В) 50 МПа; Г) 62,5 МПа

3. Стержни соединены штифтом и нагружены растягивающей силой. Рассчитать величину площади среза штифта.



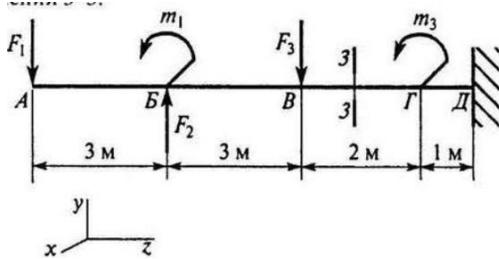
А) $100,5 \text{ мм}^2$; Б) 402 мм^2 ; В) 201 мм^2 ; Г) 512 мм^2

4. Выбрать эпюру крутящих моментов, соответствующую заданной схеме вала



А) А; Б) Б; В) В; Г) верного ответа нет

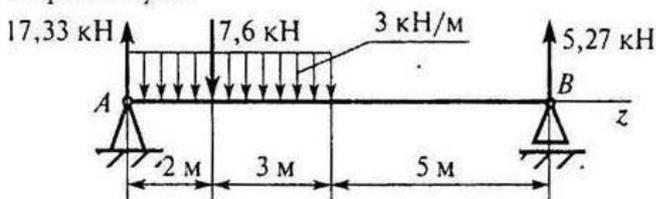
5. Определить величину изгибающего момента в точке Г слева



$F_1 = 10 \text{ кН}; F_2 = 20 \text{ кН}; F_3 = 28 \text{ кН};$
 $m_1 = 18 \text{ кН} \cdot \text{м}; m_2 = 36 \text{ кН} \cdot \text{м}; m_3 = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}.$

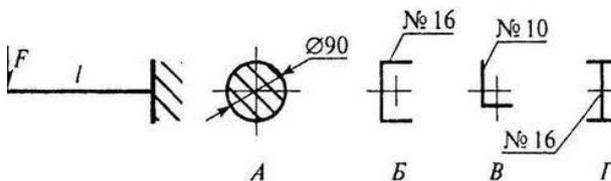
А) 54 кНм; Б) 98 кНм; В) 62 кНм; Г) 90 кНм

6. Определить координату точки z, в которой поперечная сила равна нулю



А) 2 кН; Б) 2,3 кН; В) 3,2 кН; Г) 5 кН

7. При каком сечении балка выдержит наибольшую нагрузку?



8. Выбрать формулу для расчета эквивалентного напряжения по гипотезе энергии формирования:

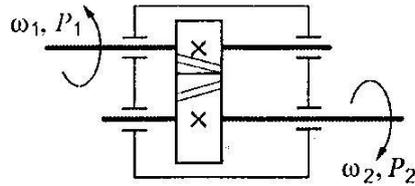
- А) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$ Б) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ В) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma_1^2 + 4\tau^2}$ Г) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$

9. Выбрать правильную запись условия устойчивости сжатого стержня

- А) $\sigma_{сж} \leq \frac{\sigma_m}{S}$ Б) $\sigma_{сж} < (a - b\lambda)$ В) $\sigma_{сж} \leq \frac{\sigma_{кр}}{[S_y]}$ Г) $\sigma_{сж} \leq \frac{F_{сж}}{A}$

Пример теста по разделу «Детали машин»

1. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96



- А) 440 Нм Б) 110 Нм В) 1760 Нм Г) 115 Нм

2. Каков угол зацепления цилиндрических колес

- А) 30° Б) 18° В) 20° Г) 14°

3. Определить нормальную силу в зацеплении зубьев шестерни, если диаметр делительной окружности 0,06 м, мощность на валу зубчатой передачи 7 кВт при скорости 65 рад/с.

- А) 1795 Н Б) 3589 Н В) 3820 Н Г) 1250 Н

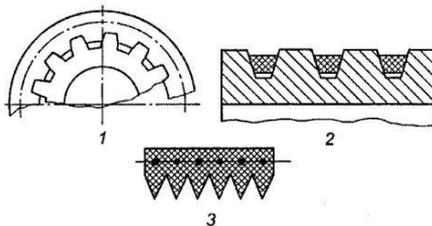
4. Выбрать формулу для расчет ширины эквивалентного прямозубого колеса, используемого при расчетах косозубых цилиндрических колес

- А) $m_n z / (2 \cos^2 \beta)$ Б) $m_n z$ В) $z / \cos^2 \beta$ Г) $b / \cos \beta$

5. Рассчитать диаметр вершин витков червяка $m=3,15$ мм, $q=12,5$, $z_1=2$

- А) 45,67 мм Б) 39,38 мм В) 31,71 мм Г) 29,74 мм

6. Указать основное преимущество ремня 3 перед ремнем 2



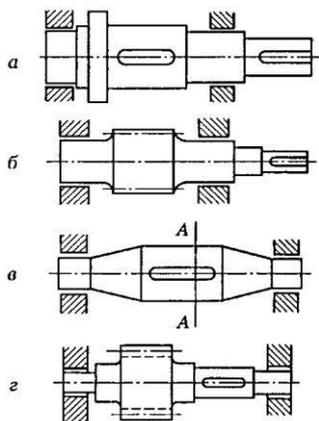
- А) меньшая масса; Б) равномерная вытяжка по сравнению с многорядными передачами; В)

большой коэффициент трения; Г) меньший диаметр шкива

7. Определить среднее передаточное число передачи, если число зубьев меньшей звездочки 21, число зубьев большей звездочки 83, диаметр меньшей звездочки 81,4 мм, диаметр большей – 362,8 мм .

- А) 4,45 Б) 3,95 В) 3,5 Г) 2,95 8.

8. Среди изображенных конструкций определить ось



9. Указать одно из основных достоинств подшипников скольжения

- А) малые потери на трение Б) малые габаритные размеры В) надежная работа при высоких скоростях Г) низкий расход масла

Пример тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины по разделу «Детали машин»

БЛОК «А»

Инструкция к заданиям: внимательно прочитайте задание и выберите правильный вариант ответа

1. Основными критериями работоспособности сварных соединений:

- А) прочность
Б) жесткость
В) виброустойчивость
Г) износостойкость

2. К механическим передачам зацеплением относятся передачи:

- А) фрикционные, зубчатые Б) зубчатые, червячные В) фрикционные, червячные Г) ременные, фрикционные

3. Как называется деталь 1, изображенная на рисунке



- А) червяк Б) шестерня В) колесо Г) звездочка

4. Линия зацепления – это:

- А) Линия, очерчивающая профиль зуба
Б) Линия, проходящая через центры колес

В) Общая нормаль к профилям зубьев в точке касания

Г) Касательная к профилю зубьев в точке касания

5. Какой вид шпонки целесообразно применять для валов небольшого диаметра (до 20 мм)?

А). Призматические шпонки.

Б). Клиновые шпонки.

В). Сегментные шпонки.

6. Передачей, к основным характеристикам которой относятся плавность и бесшумность, большие передаточные числа, повышенная точность, возможность самоторможения, является ...

А) червячная

Б) зубчатая коническая

В) зубчатая цилиндрическая

Г) цепная

7. Выбрать формулу для проверки цилиндрической зубчатой передачи на изгиб:

А)	$\frac{310}{a_w u} \sqrt{\frac{T_2 K_{H\beta} K_{H\alpha} (u+1)^3}{b^2}}$
Б)	$Y_{F2} K_{F\beta} K_{F\alpha} \frac{F_t}{b_2 m} \leq [\sigma_F]_2$
В)	$\frac{\sigma_{H\alpha}}{[s_H]} K_{H\alpha}$
Г)	$K_{FL} \left(\frac{\sigma_{F0}}{[s_F]} \right)_H$

8. Укажите вид нагрузки, не меняющейся со временем или изменяющейся очень медленно:

А) статическая Б) повторно-переменная В) динамическая

9. Поперечная сила вызывает появление напряжения:

А) нормального Б) касательного В) полного

10. Разделив абсолютное удлинение стержня на его относительное удлинение, что мы получим:

А) коэффициент Пуассона ;

Б) модуль Юнга;

В) первоначальную длину стержня ;

Г) нет правильного ответа

10. Какой изгиб испытывает балка, если все силы лежат в главной плоскости инерции на этом участке?

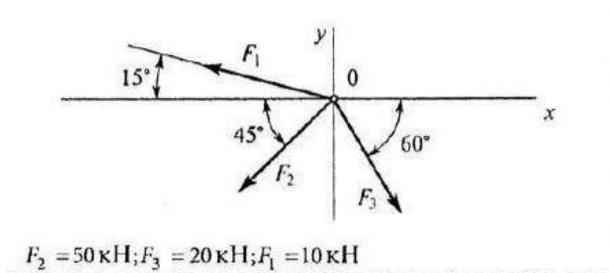
А) прямой изгиб;

Б) поперечный изгиб;

В) чистый изгиб;

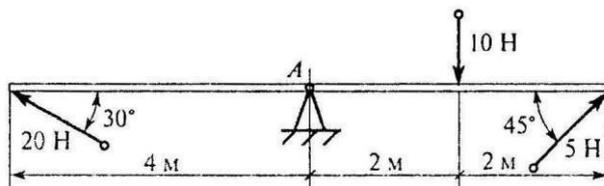
Г) плоский изгиб.

11. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось X



А)-24,8 кН; Б) -12,48 кН; В) -35 кН; Г) нет верного ответа.

12. Определить сумму моментов сил относительно точки А



А) 12Нм; Б) 24Нм; В) 46Нм; Г) 52Нм

13. Сопротивление, возникающее при движении одного шероховатого тела по поверхности другого:

А) трение, Б) качение, В) скольжение, Г) нет верных ответов

БЛОК «В»

Инструкция к заданиям: внимательно прочитайте задания и запишите пропущенные слова в бланке ответа

1Продолжите:

Составные части машин и механизмов, изготовленные без применения сборки – это...

2. Вставьте пропущенные слова:

Вал – это ...деталь машины, предназначенная для ... и для ..., изготавливаемая из материалов:

3.Согласно гипотезе максимальных касательных напряжений: два напряженных состояния равноопасны, если...

4. Простейшие устройства для индивидуальной периодической смазки узлов трения – это...

5. Векторная величина, характеризующая в данный момент быстроту и направление движения по траектории, называется ...

6. Согласно третьей аксиоме динамики силы взаимодействия двух тел ...

БЛОК «С»

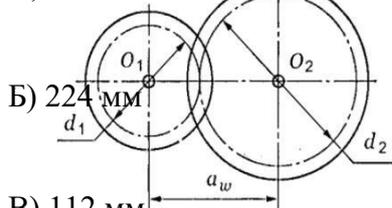
Инструкция к заданиям: внимательно прочитайте задания, укажите правильный вариант ответа и решение (на оборотной стороне бланка)

1. Определите частоту вращения ведомого вала ременной передачи, если $n_1 = 1000$ об/мин, $D_1 = 100$ мм, $D_2 = 200$ мм (скольжением пренебечь)

А) 1200 об/мин Б) 1300 об/мин В) 1500 об/мин Г) 500 об/мин

2. Определить a_w , если $d_1 = 64$ мм; $z_2 = 80$; $m = 2$ мм

А) 78 мм

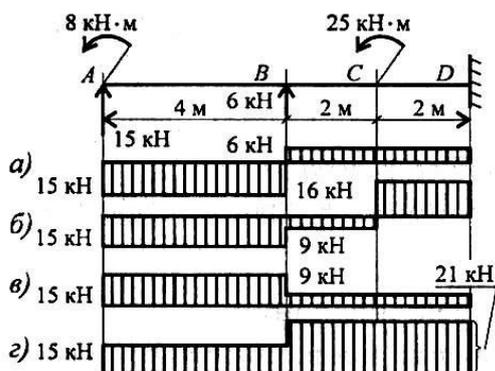


Б) 224 мм

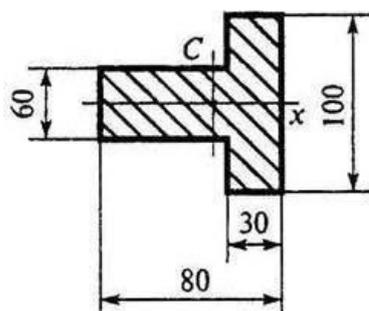
В) 112 мм

Г) 160 мм

3. Из представленных эпюр выберите эпюру поперечной силы для изображенной балки.



4. Рассчитать осевой момент инерции относительно X:



- А) $3400 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Б) $900 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; В) $2500 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Г) $1600 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$

5. Выбрать эпюру крутящих моментов, соответствующую заданной схеме вала:

6. Определите делительный диаметр червяка, если $d_2 = 150 \text{ мм}$; $z_1 = 4$, $z_2 = 30$, $q = 10$	

- А) 20
Б) 50
В) 150
Г) 170

7. Определить момент на выходном валу двухступенчатой передачи изображенной на рисунке, учитывая, что КПД передач соответственно равны 0,9, 0,96; 0,95, полезная мощность на первом валу $P_1 = 14 \text{ кВт}$, частота вращения первого вала $n_1 = 140 \text{ об/мин}$; передаточные отношения $i_{12} = 3$; $i_{23} = 2$.

<p>А) 5429 Н*м Б) 2429 Н*м В) 4320 Н*м Г) 3320 Н*м</p>	

8. Из расчета на износостойкость подобрать материал вкладыша подшипника скольжения, если радиальная нагрузка на подшипник 9,6 кН, размеры шейки вала: диаметр 50 мм, длина 40 мм (см. Приложение).

- А) Бронза Бр06Ц6С6
Б) Бронза БА9ЖЗЛ
В) Чугун АЧС-1
Г) баббит

Основные источники:

1. Лукьянов, М. А. Техническая механика : учебник / М.А. Лукьянов, А.М. Лукьянов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 486 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1078230. - ISBN 978-5-16-016027-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078230> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190673> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Завистовский, В. Э. Техническая механика: детали машин : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 350 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d199463a99d77.06586963. - ISBN 978-5-16-015257-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020988> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке..