

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказ директора  
ГАПОУ СО «ННХТ»  
От 14.11.2023 г. №127-у

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по оценке освоения итоговых образовательных результатов**  
**учебной дисциплины**  
**ОП 03 Техническая механика**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
**по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация**  
**газонефтепроводов и газонефтехранилищ»**

**профиль обучения: технологический**

**Новокуйбышевск, 2023**

**РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ Н.П. Комиссарова  
Протокол №2 от 17.10.2023г.

**СОГЛАСОВАНО**

Старший методист ННХТ  
\_\_\_\_\_ О.Д.Щелкова  
17.10.2023г.

**ОДОБРЕНО**

Методистом

\_\_\_\_\_ Л.А. Шипилова  
17.10.2023г.

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Е.В. Закирова

(И.О. Фамилия)

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта среднего  
профессионального образования по специальности СПО 21.02.03  
«Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и  
газонефтехранилищ».

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Пояснительная записка
- 2 Паспорт комплекса контрольно - оценочных средств
- 3 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
- 4 Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших общеобразовательную программу учебной дисциплины «Техническая механика» разработана на основе:

среднего общего образования (далее – ПООП СОО);

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины «Техническая механика» по технологическому профилю обучения (для профессиональных образовательных организаций); учебного плана по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

рабочей программы воспитания по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

Программа учебного предмета «Техническая механика» разработана в соответствии с Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98, на основании письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2021 № 05-1136 «О направлении методик преподавания».

Содержание рабочей программы по предмету «Техническая механика» разработано на основе: синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности специальности; интеграции и преемственности содержания по предмету «Техническая механика» и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

## 2. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект КОС включает контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, входит в состав фонда оценочных средств по специальности.

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» базовой подготовки обучающийся должен обладать умениями и знаниями, предусмотренными ФГОС по специальности СПО 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

Код	Наименование результата обучения
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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

Код	Наименование результата обучения
Зн 1	Виды движений и преобразующие движения механизмы
Зн 2	Виды износа и деформаций деталей и узлов
Зн 3	Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах
Зн 4	Кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач
Зн 5	Методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации
Зн 6	Методику расчета на сжатие, срез и смятие
Зн 7	Назначение и классификацию подшипников
Зн 8	Характер соединения основных сборочных единиц и деталей
Зн 9	Основные типы смазочных устройств
Зн10	Типы, назначение, устройство редукторов
Зн11	Трение, его виды, роль трения в технике
Зн 12	Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны формироваться **общие компетенции (ОК)**:

Специальность 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» -

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

### 3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

**3.1В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций**

Таблица 1 – Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств для текущего контроля

Элемент учебной дисциплины	Форма контроля	Проверяемые У,З	Коды формируемых ОК	Коды формируемых ПК
<b>Раздел 1 Теоретическая механика</b>				
Тема 1.1 Статика	Технический диктант, выполнение практических работ	У 1; З 9	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
Тема 1.2 Элементы кинематики и Динамики	Устный опрос, оценка теста, выполнение практических работ	У 1; З 9	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
<b>Раздел 2 Сопротивление материалов</b>				
Тема 2.1 Основные Положения сопротивления материалов	Технический диктант	У 1, У 3, У 5, У 6, У 7; З 5, З 6	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Устный опрос, технический диктант, выполнение практических работ	У 1, У 3, У 5, У 6, У 7; З 5, З 6	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
Тема 2.3 Геометрические характеристики плоских сечений	Устный опрос, оценка теста	У 1, У 3, У 5, У 6, У 7; З 5, З 6	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
Тема 2.4 Сдвиг и кручение	Оценка теста	У 1, У 3, У 5, У 6, У 7; З 5, З 6	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
Тема 2.5 Изгиб	Технический диктант, устный опрос	У 1, У 3, У 5, У 6, У 7; З 5, З 6	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
Тема 2.6 Гипотезы прочности	Устный опрос	У 1, У 3, У 5, У 6, У 7; З 5, З 6	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5
Тема 2.7	Технический	У 1, У 3, У 5,	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4;

Элемент учебной дисциплины	Форма контроля	Проверяемые У,З	Коды формируемых ОК	Коды формируемых ПК
Продольный изгиб	диктант, выполнение практических работ	У 6, У 7; З 5, З 6		ПК 2.1-2.5
Раздел 3 Детали механизмов и машин				
Тема 3.1 Детали механизмов и машин	Устный опрос, выполнение практической работы	У 2, У 3, У 4, У 7, У 8; З 1, З 3, З 4, З 7, З 8, З 9, З 10	ОК 1-9	ПК 1.1-1.4; ПК 2.1-2.5

### 3.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений при текущем контроле

Условное обозначение типов контрольных заданий:

**С** — сообщения;

**ИЗ** - индивидуальное задание;

**КР** – контрольная работа;

**СР** – самостоятельная работа;

**ПЗ** – практическое занятие;

**У** - устный и (или) письменный ответ на вопрос;

**ВСР** – внеаудиторная самостоятельная работа;

**СК** - составить кластер;

**СМК** — составить ментальную карту;

**Э** — экзамен

Таблица 2 – Показатели оценки сформированности ОК

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление интереса к будущей профессии через участие в общественной жизни группы, техникума. Проявление активности, инициативности, наличие результатов участия в конкурсах, олимпиадах в процессе обучения по дисциплине. Стремление разобраться и быстро освоить необходимые знания и умения
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Обоснованность выбора, применяемых методов и способов решения профессиональных задач; оценка эффективности и качества выполненного задания. Самоанализ и самокоррекция результатов собственной работы.
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Точность определения проблемы на основе самостоятельно проведенного анализа ситуации. Оценка продукта своей деятельности на основе заданных критериев. Предложение способов коррекции деятельности на основе результатов текущего контроля.
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, про-	Результативность и правильность поиска необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные. Правильность формулировки вопросов, нацеленные на



<p>фессионального и личностного развития</p>	<p>получение недостающей информации. Рациональное распределение времени на все этапы решения заданий.</p>
<p>ОК 5 Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Правильность оформления результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ в соответствии с заданными параметрами. Использование информационно-коммуникационных технологий для сбора и обработки информации по профилю специальности. Активность при принятии решений по всем вопросам группового обсуждения.</p>
<p>ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>Четкое выполнение обязанностей при работе в команде. Соблюдение норм этикета при общении с коллегами,</p>

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
	руководством, потребителем.
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	Готовность самостоятельно определять задачи в процессе обучения. Проявление инициативы при отсутствии руководителя
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Готовность самостоятельно определять задачи в процессе обучения в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами.
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Мотивация изучения дисциплины, выполнения требований к усвоению умению и освоению знаний. Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.

Таблица 3 – Показатели оценки сформированности ПК

Специальность 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Профессиональные компетенции	Основные показатели оценки результата
ПК 1.3 Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования	Осуществление ремонтнотехнического обслуживания оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.
ПК 1.4Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования	Выполнение дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.
ПК 2.1Выполнять строительные работы при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Выполнение строительных работ при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ в соответствии с нормативно-технической документацией.
ПК 2.2 Обеспечивать техническое обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ, контролировать их состояние	Обеспечение технического обслуживания газонефтепроводов и газонефтехранилищ, контроль их состояния в соответствии с нормативно-технической документацией.

Таблица 4 – Показатели оценки усвоенных знаний, освоенных умений

Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата
Уметь:	
У 1 Определять напряжения в конструктивных элементах	Решение задач по определению напряжения конструктивных элементов.
У 2 Определять передаточное отношение	Решение задач по определению передаточного отношения в механических передачах.
У 3 Проводить расчет и проектировать	Решение задач на расчет и проектирование деталей

Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата
детали и сборочные единицы общего назначения	и сборочных единиц общего назначения.
У 4 Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	Решение задач по проведению сборочно-разборочных работ в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц.
У 5 Производить расчеты на сжатие, срез и смятие	Решение задач по производству расчетов на сжатие, срез и смятие.
Знать:	
Зн 1 Виды движений и преобразующие движения механизмы	Изложение видов движения и преобразующих движения механизмов.
Зн 2 Виды износа и деформаций деталей и узлов	Изложение видов износа и деформаций деталей и узлов
Зн 3 Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах	Изложение видов передач, их устройства, назначения, преимущества и недостатков, условных обозначений на схемах.
Зн 4 Кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач	Изложение кинематики механизмов, соединения деталей машин, механических передач, видов и устройств передач.
Зн 5 Методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	Изложение методики расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций.
Зн 6 Методику расчета на сжатие, срез и смятие	Изложение методики расчета на сжатие, срез и смятие.
Зн 7 Назначение и классификацию подшипников	Изложение назначения и классификации подшипников.
Зн 8 Характер соединения основных сборочных единиц и деталей	Изложение характера соединения основных сборочных единиц и деталей.
Зн 9 Основные типы смазочных устройств	Изложение основных типов смазочных устройств.
Зн 10 Типы, назначение, устройство редукторов	Изложение типов, назначения, устройства и редукторов.
Зн 11 Трение, его виды, роль трения в технике	Изложение понятия «Трение», его видов и роли в технике.
Зн 12 Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования	Изложение устройства и назначения инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

## **1.1 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

В ходе освоения учебной дисциплины используются следующие виды текущего контроля успеваемости: опрос, самостоятельная работа, практическая работа, индивидуальная творческая работа, защита реферата, тестирование.

Промежуточная аттестация по дисциплине Техническая механика осуществляется в форме экзамена.

Условием допуска к экзамену являются положительные оценки по всем практическим работам, самостоятельным и контрольным работам. Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Условием положительной аттестации по дисциплине на экзамене является положительная оценка освоения всех умений, знаний, а также формируемых компетенций по всем контролируемым показателям.

## **2 Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине ( типовые задания)**

В состав комплекта оценочных материалов для оценки уровня освоения умений, усвоения знаний, сформированности общих и профессиональных компетенций входят задания для обучающихся и пакет преподавателя.

### **2.1 Технический диктант**

Требования к подготовке, написанию и критерии оценивания представлены в методических указаниях для студентов по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине.

### **2.2 Выполнение практических работ**

Требования к написанию, оформлению и выполнению практических работ, а также критерии оценивания представлены в методических указаниях для студентов по выполнению практических работ.

### **3 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена.

#### **3.1 Вопросы для подготовки к экзамену по учебной дисциплине**

##### **«Техническая механика»**

для студентов 2 курса по специальности

21.02.01 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

#### **3.2 Контрольно-оценочные материалы для экзамена 1 Паспорт**

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины Техническая механика по специальности 21.02.01 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

### **2 Контингент экзаменуемых**

Студенты 2 курса специальности: 21.02.01 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

### **3 Проверяемые результаты обучения**

*Знания:*

- виды движения 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
- 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

*Умения:*

- определять напряжение 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

#### **4 Пакет экзаменатора**

*Условия проведения:*

Экзамен проводится по подгруппам в количестве 12 человек

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 30 билетов

Максимальное время выполнения задания – 20 минут

Оборудование:

1 Калькулятор

2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)

3 Значение тригонометрических функций

4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

## Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### Основные источники:

- 1 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Техническая механика: учебник для СПО. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2016. 528 с.
- 2 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебник для СПО. 13-е изд., стер. М.: Академия, 2012. 320 с.
- 3 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин: учебник для СПО. 5-е изд., стер. М.: Академия, 2012. 288 с.

### Дополнительные источники:

- 1 Атаров Н.М. Сопротивление материалов (с примерами решения задач) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Г.С. Варданян, А.А. Горшков, А.Н. Леонтьев. М.: КноРус, 2016. 331 с. URL: <https://www.book.ru/book/920486/view> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 2 Борисенко Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. 285 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369685> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 3 Горбачев К.П. Сопротивление материалов. Конспект лекций [Электронный ресурс]: курс лекций. М.: Проспект, 2015. 312 с. URL: <https://www.book.ru/book/918055/view> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 4 Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Инфра-М; Znanium.com, 2015. 416 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=504627> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 5 Клещева Н.А., Штагер Е.В. Дидактическое обеспечение контроля остаточных знаний по физике и теоретической механике [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Проспект, 2015. 83 с. URL: <https://www.book.ru/book/917439/view> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 6 Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник для СПО. 9-е изд., перераб. и доп. М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М,



2015. 512 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=496882> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

7 Мовнин М.С. Израелит А.Б., Рубашкин А.Г. Основы технической механики [Электронный ресурс]: учебник. СПб.: Политехника, 2016. 289 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58853> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

8 Сафонова Г.Г., Артюховская Т.Ю., Ермаков Д.А. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. 320с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=402721> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

9 Сетков В.И. Сборник задач по технической механике: учеб. пособие для СПО. М.: Академия, 2003. 224 с.

10 Хруничева Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность [Электронный ресурс]: учеб. пособие СПО. М.: ИНФРА-М, 2014. 224 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=417970> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

11 Эрдеди Н.А., Эрдеди А.А. Соппротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: КноРус, 2016. 157 с. URL: <https://www.book.ru/book/918014/view> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

Нормативно-технические документы:

1 ГОСТ 1139–80. Основные нормы взаимозаменяемости (далее—ОНВ). Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

2 ГОСТ 1643–81. ОНВ. Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

3 ГОСТ 3325–85. Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

4 ГОСТ 3478–2012. Подшипники качения. Присоединительные размеры. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

5 ГОСТ 4608–81. ОНВ. Резьба метрическая. Посадки с натягом. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

6 ГОСТ 6033–80. ОНВ. Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30°. Размеры, допуски и измеряемые величины. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

7 ГОСТ 8790–79. ОНВ. Соединения шпоночные с призматическими направляющими шпонками и креплением на валу. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

8 ГОСТ 9150–2002. ОНВ. Резьба метрическая. Профиль. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

9 ГОСТ 11708–82. ОНВ. Резьба. Термины и определения. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

10 ГОСТ 24071–97. ОНВ. Сегментные шпонки и шпоночные пазы. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

11 ГОСТ 24705–2004 (ИСО 724:1993). ОНВ. Резьба метрическая. Основные размеры. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

#### Информационно-поисковые системы:

1 Справочно-правовая система «Гарант».

2 Профессионально-справочная система «Техэксперт».

#### Интернет-ресурсы:

1 Теоретическая механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения / сост. И. Каримов  
URL:<http://www.teoretmech.ru/> (дата обращения:12.01.2017).

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. URL:  
<http://www.iprbookshop.ru> (договор на предоставление доступа к ЭБС IPRbooks).

3 Электронно-библиотечная система BOOK.ru. URL:  
<https://www.book.ru/> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

4 Электронно-библиотечная система znanium.com. URL:  
<http://znanium.com/> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

## **Задание для экзаменуемого:**

### **СТАТИКА**

- 1 Основные понятия и аксиомы статики
- 2 Связи и их реакции
- 3 Геометрический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия
- 4 Проекция силы на ось и оси координат
- 5 Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Аналитическое условие равновесия
- 6 Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси
- 7 Пара сил. Момент пары
- 8 Основные свойства пары сил. Эквивалентность пар
- 9 Сложение пар сил. Условие равновесия системы пар сил
- 10 Опоры и опорные реакции балок
- 11 Балочные системы и виды нагрузок
- 12 Аналитическое условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил
- 13 Трение скольжения
- 14 Трение качения
- 15 Проекция силы на ось в пространстве. Разложение силы по трем осям координат
- 16 Аналитическое определение равнодействующей пространственной системы сходящихся сил
- 17 Аналитическое условие равновесия пространственной системы сходящихся сил
- 18 Аналитическое условие равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил
- 19 Центр тяжести. Методы определения положения центра тяжести
- 20 Положение центра тяжести: прямоугольника, треугольника, дуги окружности, кругового сектора
- 21 Определение координат центра тяжести плоской несимметричной фигуры

### **КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА**

- 1 Основные определения теории механизмов и машин. Способы задания движения точки

- 2 Перемещение, скорость и ускорение точки. (Поступательное и вращательное движение)
- 3 Ускорение точки в криволинейном движении
- 4 Ускорение точки во вращательном движении
- 5 Равнопеременное движение точки при поступательном движении
- 6 Равнопеременное движение точки при вращательном движении
- 7 Аксиомы динамики. Основное уравнение
- 8 Метод кинетостатики. Принцип Даламбера
- 9 Сила инерции (прямолинейное, криволинейное, вращательное движение)
- 10 Работа постоянной силы при поступательном и вращательном движении
- 11 Работа равнодействующей силы. Работа силы тяжести
- 12 Мощность при поступательном и вращательном движении
- 13 КПД
- 14 Теорема об изменении количества движения
- 15 Теорема об изменении кинетической энергии, поступательное, вращательное движение
- 16 Закон сохранения механической энергии
- 17 Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела в динамике

## **СОПРОМАТ**

- 1 Основные понятия. Прочность, жесткость, устойчивость
- 2 Основные гипотезы и допущения
- 3 Виды нагрузок и основных деформаций
- 4 Метод сечений. Напряжение
- 5 Напряжения и деформации при растяжении и сжатии
- 6 Закон Гука при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона
- 7 Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали
- 8 Условие прочности при растяжении и сжатии
- 9 Условие прочности при смятии
- 10 Условие прочности при сдвиге, срезе. Закон Гука при чистом сдвиге
- 11 Геометрические характеристики плоских сечений
- 12 Кручение. Эпюры крутящих моментов
- 13 Условие прочности при кручении
- 14 Условие жесткости при кручении
- 15 Изгиб. Изгибающий момент и поперечная сила
- 16 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

- 17 Условие прочности при изгибе
- 18 Гипотезы прочности
- 19 Условие прочности при сложном виде деформации (изгиб и кручение)
- 20 Продольный изгиб. Формула Эйлера
- 21 Формула Ясинского
- 22 Расчеты на устойчивость жестких стержней

## **ДЕТАЛИ МАШИН**

- 1 Цели и задачи курса "Детали машин", требования, предъявляемые к машинам и деталям. Критерии работоспособности. Проектный и проверочный расчеты
- 2 Вращательное движение и его роль в машинах и механизмах. Основные кинематические и силовые соотношения для механических передач
- 3 Виды механических передач, основное назначение и задачи, принцип работы, классификация. Расчет на прочность
- 4 Фрикционные передачи, их назначение, классификация, достоинства и недостатки
- 5 Общие сведения о зубчатых передачах, их назначение, классификация, достоинства и недостатки
- 6 Основные элементы и характеристики эвольвентного зацепления. Материал зубчатых колес. Основные геометрические параметры
- 7 Зубчатые прямозубые цилиндрические передачи, назначение, обл. применения, классификации, достоинства и недостатки
- 8 Зубчатые косозубые цилиндрические передачи, их назначение, классификация, достоинства и недостатки
- 9 Прямозубые конические передачи, их назначение, классификация, достоинства и недостатки
- 10 Червячные передачи, основные сведения, классификация, достоинства и недостатки
- 11 Основные геометрические параметры червячной передачи
- 12 Расчет червячной передачи
- 13 Ременные передачи, их назначение, достоинства и недостатки
- 14 Ременные передачи, их классификация, основы расчета кинематических соотношений
- 15 Цепные передачи. Их назначение, классификация, достоинства и недостатки
- 16 Приводные цепи. Подбор и проверочный расчет
- 17 Валы и оси. Расчет валов на прочность и жесткость
- 18 Подшипники скольжения. Классификация и область применения
- 19 Подшипники качения. Классификация и область применения
- 20 Муфты, их назначение, классификация и подбор

- 21 Передача винт-гайка. Основы расчета на износостойкость и прочность
- 22 Общие сведения о механизмах возвратно-поступательного и колебательного движения. Кулачковые и храповые механизмы
- 23 Клееные соединения. Их классификация, назначение, область применения, достоинства и недостатки
- 24 Сварные соединения. Их классификация, назначение, область применения, достоинства и недостатки
- 25 Клепаные соединения. Их классификация, назначение, область применения, достоинства и недостатки
- 26 Резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия
- 27 Классификация резьбовых соединений, область применения, достоинства и недостатки
- 28 Шпоночные соединения. Подбор шпонок и проверочный расчет
- 29 Шлицевые соединения. Их классификация, назначение, область применения, достоинства и недостатки
- 30 Кулачковые и храповые механизмы

## 5 Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач
«Хорошо»	выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи

## Экзаменационный билет № 1

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание


Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Основные понятия и аксиомы статики
- 2 Сила инерции (прямолинейное, криволинейное, вращательное движение)
- 3 Расчеты на устойчивость сжатых стержней
- 4 Задача

Указать единицы измерения величины, выделенной в формуле $\tau = \frac{M_k}{J_p}$ 	МПа
	мм <sup>2</sup>
	мм <sup>3</sup>
	Н·м
Определить потребный диаметр бруса, если максимальный крутящий момент 500 Н·м, а допустимое напряжение материала $[\tau_k]=50$ МПа	37 мм
	42 мм
	3,7 мм
	70 мм

## Экзаменационный билет № 2

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Связи и их реакции
- 2 Работа постоянной силы при поступательном и вращательном движении
- 3 Цели и задачи курса «Детали машин», требования, предъявляемые к машинам. Критерии работоспособности. Проектный и проверочный расчёт
- 4 Задача

Определить координаты центра тяжести фигуры	10;4
	5;4
	4;8
	5;8



## Экзаменационный билет № 3

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

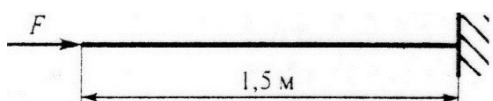
- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Геометрический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия.
- 2 Работа равнодействующей силы. Работа силы тяжести
- 3 Вращательное движение и его роль в машинах и механизмах. Основные кинематические и силовые соотношения для механических передач
- 4 Задача

Определить допускаемую нагрузку для стойки. Материал - сталь $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, поперечное сечение швеллер № 16, запас устойчивости 4, $\mu = 2$ Применима формула Эйлера	17,35 кН
	34,7 кН
	68,95 кН
	48,95 кН



## Экзаменационный билет № 4

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание


Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Проекция силы на ось и оси координат
- 2 Мощность
- 3 Виды механических передач, основное назначение и задачи, принцип работы классификации. Расчет на прочность
- 4 Задача

Указать единицы измерения величины, выделенной в формуле $\tau = G \gamma$ 	Н·м
	мм <sup>3</sup>
	рад
	МПа
При испытании на кручение круглый брус разрушается при моменте 112 Н·м. Диаметр бруса 20 мм. Определить разрушающее напряжение	36,2 МПа
	28 МПа
	70 МПа
	82 МПа

## Экзаменационный билет № 5

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Аналитический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия
- 2 КПД
- 3 Фрикционные передачи, их назначения, классификация, достоинства и недостатки
- 4 Задача

Определить потребный диаметр бруса из расчет на прочность если : Передаваемая мощность 15 кВт Скорость вращения 50 рад/с Допускаемое напряжение 25 МПа	31 мм
	44 мм
	54 мм
	39 мм
От каких факторов зависит выделенная величина? $\tau = \frac{M_k \rho}{J_p}$	От материала
	От нагрузки
	От длины вала
	От диаметра

## Экзаменационный билет № 6

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси
- 2 Теорема об изменении количества движения
- 3 Общие сведения о зубчатых передачах, применения. Достоинства и недостатки. Основные геометрические соотношения
- 4 Задача

Определить диаметр вала по условию прочности, если вал передает мощность 6,8 кВт, при скорости вращения 16 рад/с, а допускаемое значение 30 МПа	4,2 мм
	36 мм
	42 мм
	5,2 мм
Как изменится максимальное напряжение при кручении, если крутящий момент увеличится в 4 раза, а диаметр вала увеличится вдвое?	Уменьшится в 2 раза
	Увеличится в 2 раза
	Уменьшится в 4 раза
	Увеличится в 8 раза

## Экзаменационный билет № 7

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Пара сил. Момент пары сил
- 2 Теорема об изменении кинетической энергии (поступательное, вращательное движение)
- 3 Основные элементы и характеристики эвольвентного зацепления. Материал зубчатых колёс. Основные геометрические параметры
- 4 Задача

Определить удлинение стержня АВ. Стальной стержень длиной 3м нагружен силой 240кН; Форма поперечного сечения стержня- швеллер №10; Модуль упругости материала $2 \cdot 10^5$ МПа	3,5 мм
	3,3 мм
	$12 \cdot 10^{-4}$ мм
	$12 \cdot 10^{-3}$ мм

## Экзаменационный билет № 8

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Основные свойства пары сил
- 2 Закон сохранения механической энергии
- 3 Прямозубые цилиндрические передачи, основы расчёта, основные геометрические соотношения
- 4 Задача

Стальной стержень длиной 4 м нагружен силой 360 кН, форма поперечного сечения стержня – швеллер №8, модуль упругости материала $E=2 \cdot 10^5$ МПа. Определить удлинение стержня АВ	Среди данных ответов верного нет
	0,007 мм
	0,2 мм
	8 мм

## Экзаменационный билет № 9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Эквивалентность пар. Сложение пар сил
- 2 Уравнения поступательного и вращательного движения твёрдого тела
- 3 Косозубые цилиндрические передачи, основные геометрические соотношения
- 4 Задача

<p>От каких факторов зависит выделенная в формуле величина?</p> $\tau_{max} = \frac{M_k}{W_p}$	От материала
	От нагрузки
	От длины вала
	От диаметра
<p>Проверить прочность бруса, если максимальный крутящий момент 80 Н·м Диаметр бруса 25 мм Допускаемое напряжение 40 МПа</p>	$\tau_{max} > [\tau]$
	$\tau_{max} = [\tau]$
	$\tau_{max} < [\tau]$
	Данных недостаточно

## Экзаменационный билет № 10

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Опоры и опорные реакции балок
- 2 Сопромат. Основные понятия. Прочность, жёсткость, устойчивость
- 3 Шевронные передачи, их применение, достоинства и недостатки
- 4 Задача

<p>При каком поперечном сечении балка выдержит большую нагрузку?</p>	А
	Б
	В
	Г



## Экзаменационный билет № 11

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

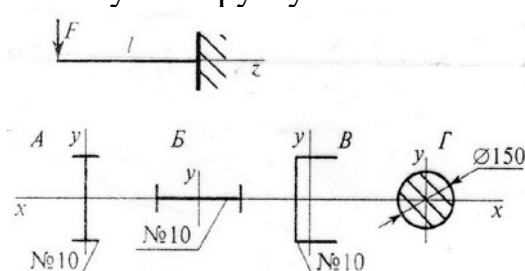
Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру
- 2 Основные гипотезы и допущения в сопротивлении
- 3 Прямозубые конические передачи
- 4 Задача

При каком поперечном сечении балка выдержит большую нагрузку?	А
	Б
	В
	Г

## Экзаменационный билет № 12

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

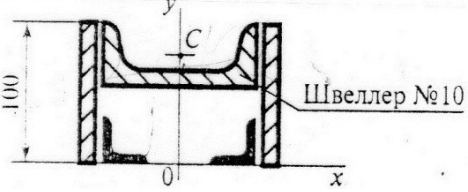
Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Аналитические условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил
- 2 Виды нагрузок и основных деформаций
- 3 Червячные передачи, основные сведения. Основные геометрические параметры
- 4 Задача

Определить координату $u_c$ центра тяжести швеллера	54 мм
	114,4 мм
	68,4 мм
	94 мм

## Экзаменационный билет № 13

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

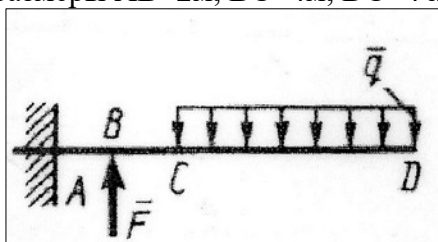
- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Трение скольжения
- 2 Метод сечений. Напряжение
- 3 Расчёт червячной передачи
- 4 Задача

Определить интенсивность нагрузки  $q$ , при которой момент в заделке  $A$  равен  $400\text{Н}\cdot\text{м}$ , если размеры  $AB=2\text{м}$ ,  $BC=4\text{м}$ ,  $DC=4\text{м}$



## Экзаменационный билет № 14

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

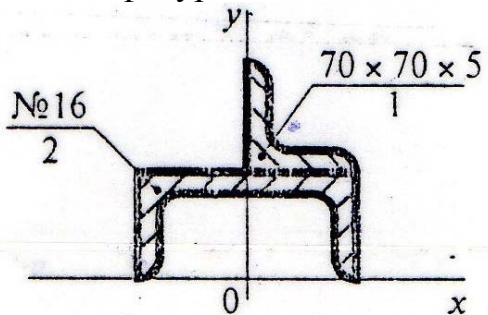
Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Трение качения
- 2 Напряжения и деформации при растяжении и сжатии
- 3 Плоскоремённые передачи, их классификация
- 4 Задача

<p>Определить координаты <math>y_c</math> центра тяжести фигуры 1</p> 	64 мм
	83 мм
	99 мм
	163,5 мм

## Экзаменационный билет № 15

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

1 Калькулятор

2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)

3 Значение тригонометрических функций

4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

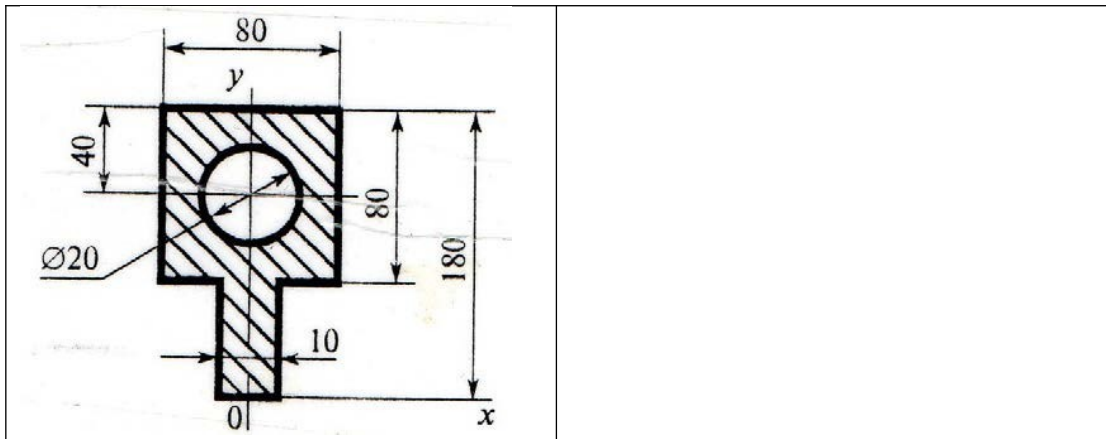
1 Проекция силы на ось в пространстве. Разложение силы по трём осям координат

2 Закон Гука при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона

3 Клиноременные передачи, их классификация

4 Задача

Определить координаты центра тяжести фигуры	0;108 мм
	0;127 мм
	0;116 мм
	0;169 мм



## Экзаменационный билет № 16

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

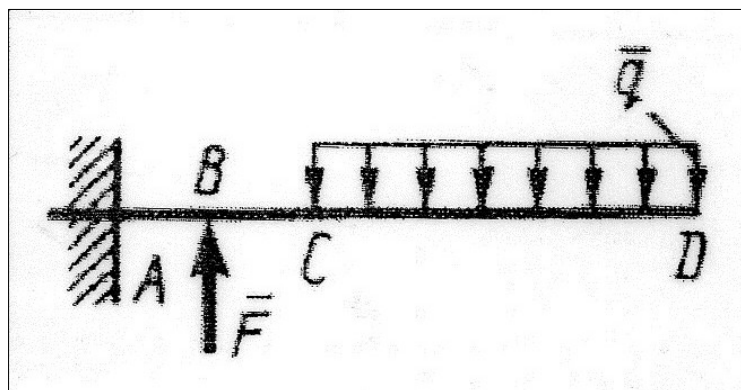
- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Аналитический способ определения равнодействующей пространственной системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия
- 2 Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали
- 3 Цепные передачи. Приводные цепи и звёздочки
- 4 Задача

Определить вертикальную силу  $F$  при которой момент в заделке  $A$  равен  $240 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,



### Экзаменационный билет № 17

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

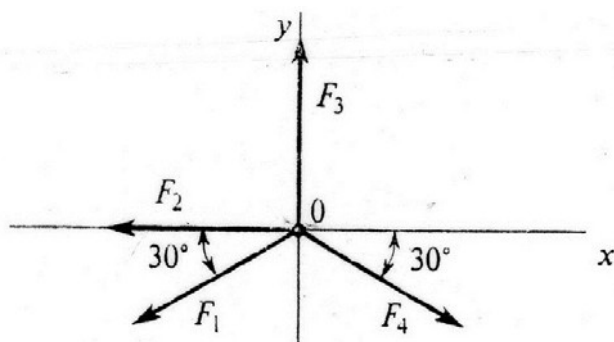
- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Аналитические условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил
- 2 Условие прочности при растяжении и сжатии
- 3 Сварные соединения, типы швов, область применения
- 4 Задача

Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось  $Ox$  и на ось  $Oy$ , если  $F_1=15$  кН,  $F_2=24$  кН,  $F_3=20$  кН,  $F_4=10$  кН



-7 кН

-9 кН

-28,3 кН

26,5 кН

### Экзаменационный билет № 18

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

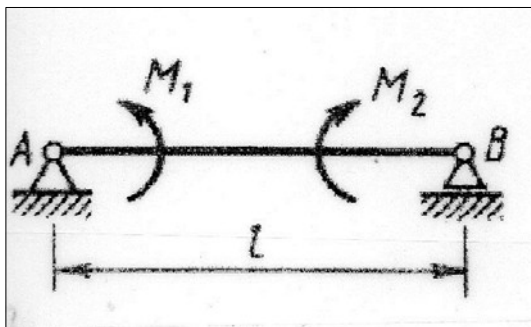
Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Теорема Вариньона
- 2 Условие прочности при смятии
- 3 Расчёт сварочных соединений при осевом нагружении
- 4 Задача



На балку, длина которой  $l=3$  м, действуют пары сил с моментами  $M_1=2$  кН·м и  $M_2=8$  кН·м. О



### Экзаменационный билет № 19

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

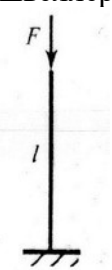
Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести
- 2 Условие прочности при сдвиге (срезе). Закон Гука при сдвиге
- 3 Заклёпочное соединение, типы швов, область применения и подбор
- 4 Задача

<p>Определить величину гибкости для стержня. Сечение-швеллер №16, длина <math>l=5\mu=2,0</math></p> 	167
	155,8
	535
	680
<p>Устойчив ли стержень, представленный на схеме к вопросу 3? Действующая сжимающая сила 10 кН, запас устойчивости 4, материал сталь <math>E=2 \cdot 10^5</math> МПа</p>	$[F]=F_{сж}$
	$[F]>F_{сж}$
	$[F]<F_{сж}$
	Данных недостаточно

### Экзаменационный билет № 20

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Положение центра тяжести: прямоугольника, треугольника, дуги, окружности, кругового сектора
- 2 Геометрические характеристики плоских сечений
- 3 Расчёт заклёпочных соединений
- 4 Задача

<p>Вычислить величину изгибающего момента в сечении С.</p>	6 кН·м
	5,2 кН·м
	10 кН·м
	15 кН·м
<p>Для балки определить максимальное нормальное напряжение в сечении В. Сечение балки – швеллер №10</p>	280 МПа
	96 МПа
	148 МПа
	218,4 МПа

### Экзаменационный билет № 21

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Определение координат центра тяжести плоской несимметричной фигуры
- 2 Кручение. Эпюры крутящих моментов
- 3 Основные типы резьбовых соединений. Стандартные крепёжные изделия
- 4 Задача

Вычислить величину изгибающего момента в сечении D.	94,5кН·м
	62,5кН·м
	74,5 кН·м
	109,5 кН·м
Для балки определить максимальное нормальное напряжение в сечении D. Сечение балки – швеллер №40	48,5 МПа
	78 МПа
	102 МПа

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

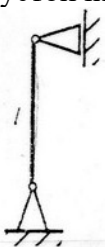
Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Основные определения теории механизмов и машин. Способы задания движения точки
- 2 Условие прочности при кручении
- 3 Основы расчёта резьбовых соединений при постоянной нагрузке
- 4 Задача

<p>Определить приведенную длину стержня для расчета на устойчивость, если <math>l = 3</math> м</p> 	1,5 м
	2,1 м
	3 м
	6 м
<p>Рассчитать для стержня, представленного в вопросе 2. Сечение-двутавр №20, материал сталь <math>E = 2 \cdot 10^5</math> МПа</p>	61 кН
	252 кН
	496 кН
	992 кН

### Экзаменационный билет № 23

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Скорость и ускорение точки (поступательное и вращательное движение)
- 2 Условие жёсткости при кручении
- 3 Валы и оси. Их назначение и конструкция. Расчёт валов
- 4 Задача

<p>По приведенным эпюрам изгибающего и крутящего моментов определить эквивалентный момент в опасном сечении бруса по гипотезе энергии формоизменения</p> 	16 кН·м
	12 кН·м
	10,5 кН·м
	11,6 кН·м
<p>Для вала, изображенного на схеме к вопросу 4, определить диаметр в опасном сечении, если допускаемое напряжение для материала 140 МПа. Расчет провести по гипотезе энергии формоизменения</p>	65 мм
	75 мм
	95 мм
	105 мм

### Экзаменационный билет № 24

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Ускорение точки в криволинейном и вращательном движении
- 2 Изгиб. Изгибающий момент и поперечная сила
- 3 Расчёт валов и осей на прочность и жёсткость
- 4 Задача

Определить максимальное напряжение в сечении бруса.	8,67 МПа
-----------------------------------------------------	----------

	13,05 МПа
	26,1 МПа
	34,67 МПа
Назвать пропущенную величину в законе Гука при сдвиге  $\tau = \gamma \cdot G$	Модуль упругости
	Модуль сдвига
	Коэффициент поперечной деформации

## Экзаменационный билет № 25

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

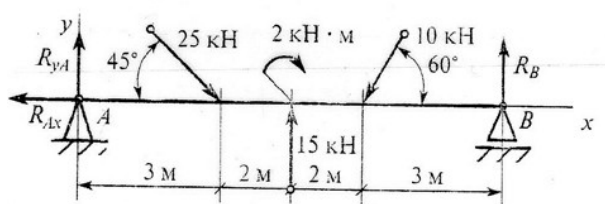
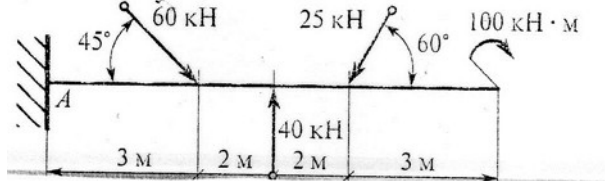
- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

- 1 Виды движения точки в зависимости от ускорений
- 2 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
- 3 Шпоночные соединения. Подбор шпонок и проверочный расчёт

#### 4 Задача

<p>Представлено уравнение равновесия для расчета реакции в опоре 4. Какого слагаемого в уравнении не хватает?</p>  <p><math>\sum F_{kx} = -R_{Ax} + 25 \cos 45^\circ \dots = 0</math></p>	<p><math>2 + 10 \cos 60</math></p> <p><math>2 - 10 \cos 60</math></p> <p><math>+10 \cos 30</math></p> <p><math>-10 \cos 60</math></p>
<p>Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки А</p> 	<p>0</p> <p>77,6 кН·м</p> <p>178,8 кН·м</p>

### Экзаменационный билет № 26

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Равномерное движение точки при поступательном движении



2 Условие прочности при изгибе

3 Шлицевые соединения, область применения и подбор. Расчёт

4 Задача

<p>По приведенным эпюрам изгибающего и крутящего моментов определить эквивалентный момент в опасном сечении бруса по гипотезе энергии формоизменения</p> 	16 кН·м
	12 кН·м
	10,5 кН·м
	11,6 кН·м
<p>Для вала, изображенного на схеме к вопросу 4, определить диаметр в опасном сечении, если допускаемое напряжение для материала 140 МПа. Расчет провести по гипотезе энергии формоизменения</p>	65 мм
	75 мм
	95 мм
	105 мм

### Экзаменационный билет № 27

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

1 Калькулятор

2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)

3 Значение тригонометрических функций

4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

1 Равномерное движение точки при вращательном движении

2 Гипотезы прочности

3 Подшипники скольжения. Назначение, типы и область применения.

Подбор подшипников

4 Задача

Груз F находится в равновесии. Указать, какие условия равновесия для точки B записаны верно	$\sum F_{kx} = R_3 - R_1 \cos 60^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_2 - R_1 \cos 30^\circ = 0$
	$\sum F_{kx} = R_3 + R_1 \cos 60^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_2 + R_1 \cos 30^\circ = 0$
	$\sum F_{kx} = F - R_3 \cos 60^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_2 - R_1 \cos 30^\circ = 0$
	Верный ответ не приведен

## Экзаменационный билет № 28

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

1 Калькулятор

2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)

3 Значение тригонометрических функций

4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

### Задания:

1 Аксиомы динамики. Основное уравнение

- 2 Условие прочности при сложном виде деформации (изгиб и кручение)  
 3 Подшипники качения. Классификация, область применения и подбор по динамической грузоподъёмности  
 4 Задача

<p>Выбрать формулу для расчета изгибающего момента в сечении 2-2</p> 	$m_1 + F_1 z_2 - F_2(z_2 - 2)$
	$-m_1 + F_1 z_2 - F_2 z_2 - m_2$
	$-m_1 + F_1 z_2 - F_2(z_2 - 2)$
	$-m_1 + F_1 z_2 - F_2(z_2 - 2) - F_3$
<p>Определить величину изгибающего момента в точке Г справа, если <math>F_1=15</math> кН <math>F_2=22</math> кН <math>F_3=37</math> кН, <math>m_1=25</math> кН·м, <math>m_2=45</math> кН·м</p>	359 кН·м
	179 кН·м
	129 кН·м
	134 кН·м

### Экзаменационный билет № 29

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

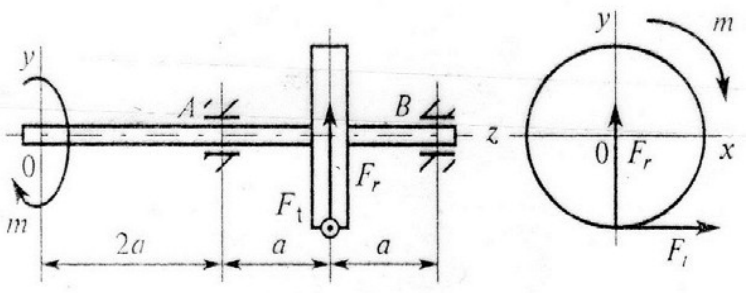
Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

#### Задания:

- 1 Метод кинестатики. Принцип Даламбера
- 2 Продольный изгиб. Формула Эйлера
- 3 Муфты, их назначение, классификация и подбор. Расчёт
- 4 Задача

<p>Выбрать условие прочности для расчета на прочность вала, изображенного на схеме</p>	$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$
	$\sigma = \frac{Q}{A} \leq [\sigma]$
	$\sigma_z = \frac{M_z}{W_x} \leq [\sigma]$
	$\tau = \frac{M_z}{W_p} \leq [\tau]$
	<p>Определить изгибающий момент в опасном поперечном сечении вала (схема к вопросу 3), если силы <math>F_1 = 8</math> кН, <math>F_r = 2,5</math> кН, Диаметр колеса 60 мм Длины участков вала определяют из условия <math>a = 0,1</math> м</p>

### Экзаменационный билет № 30

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание

Вы можете воспользоваться:

- 1 Калькулятор
- 2 ГОСТы на металлопрокат (уголок, двутавр, швеллер)
- 3 Значение тригонометрических функций
- 4 Соотношения между тригонометрическими функциями острых углов в прямоугольном треугольнике

Время выполнения задания – 20 минут

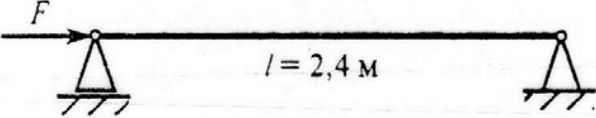
**Задания:**

1 Формула Ясинского

2 Передача винт-гайка. Основы расчёта на износостойкость и прочность

3 Общие сведения о механизмах возвратно-поступательного и колебательного движения. Кулачковые и храповые механизмы

4 Задача

<p>Рассчитать гибкость стержня круглого поперечного сечения, если его диаметр 60 мм, длина 2,4 м, стержень шарнирно закреплен с обоих концов <math>\mu=1,0</math></p>  <p style="text-align: center;"><math>l = 2,4 \text{ м}</math></p>	640
	160
	320
	80
<p>По какой из приведенных формул следует рассчитать на устойчивость стержень, если материал стержня сталь, предельная гибкость для которой 96?</p>	$F_{\text{рк}} = \frac{\pi^2 EJ_{\text{min}}}{(\mu l)^2}$
	$(a-b\lambda)A$
	$F_{\text{рк}} = \sigma_{\text{сск}} A$
	$F_{\text{рк}} = \sigma_{\text{т}} A$