



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

«МЕХАНИКА»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

Специализация

«ПРОМЫСЛОВОЕ СУДОВОЖДЕНИЕ»

ИНСТИТУТ

Морской

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра инженерной механики и технологии материалов

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.	ОПК-2.6: Использование знаний в области технической механики при решении профессиональных задач.	Механика	<p><u>Знать</u>: основные понятия и законы механики и важнейшие следствия из них; основные модели механики и границы применимости ее моделей; основные аналитические и численные методы исследования механических систем, а также иметь представление о междисциплинарных связях механики с другими физико-математическими, общепрофессиональными и специальными дисциплинами и возможностях моделирования задач механики.</p> <p><u>Уметь</u>: применять основные законы механики и важнейшие следствия из них; обоснованно формализовать реальную конструкцию в соответствующую расчетную схему и применять полученные знания для решения конкретных задач механики.</p> <p><u>Владеть</u>: понятийным аппаратом механики; навыками применения основных законов механики, навыками составления математических моделей практических задач, применяемых в исследовании конкретных механических объектов.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по лабораторным работам;
- задания по темам практических занятий;

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по курсовой работе;
- задания по контрольной работе;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1. Тестовые задания.

Тестовые задания и задания по лекционному предназначены для оценки в рамках текущего контроля успеваемости знаний, приобретенных курсантами (студентами) на лекционных практических и лабораторных занятиях и для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

3.1.1. Содержание оценочных средств:

Курсанты (студенты) очной формы обучения и студенты заочной формы обучения в конце лекционного курса после выполнения лабораторных, практических и контрольной работы отвечают на тесты. Индивидуальные тесты формируются случайной выборкой из всего объема вопросов блока, при этом объем индивидуального теста составляет 30 вопросов. Время на ответ ограничено. Три варианта тестов приведены в **Приложении №1**.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Оценка «незачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

3.2 Задания по лабораторным работам для курсантов дневной формы обучения

3.2.1. Содержание оценочных средств

Все лабораторные работы имеют одинаковую структуру: тема, цель работы, теоретическая часть, задание, приборы и материалы, методика проведения работы,

контрольные вопросы, содержание отчета. Во всех лабораторных работах используются испытательные машины и стенды с электротехническими приборами. В лабораторных работах будет указана тема и цель работы. Разделы теоретической части и контрольные вопросы по лабораторным работам приведены в лабораторном практикуме

Топчий, Б.Е. Лабораторный практикум и методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Теоретическая механика «для курсантов и студентов инженерных специальностей/ Б. Е. Топчий -3-е изд., исправл. И доп. - Калининград: Изд-во БГА РФ, 2019. - 61 с.

Темы и задания для лабораторных работ приведены в **Приложении №2**

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Лабораторные занятия проходят подгруппами по 10-12 курсантов. На каждом занятии выполняется 1 работа. При подготовке к лабораторной работе обучающиеся самостоятельно по лекциям или по учебникам и методическим указаниям готовят отчет (заготовку) к лабораторной работе и изучают теоретический материал. Заготовка к лабораторной работе должна быть краткой, объемом 3-4 страницы. В отчете должна быть указана тема работы, цель работы, кратко теоретическая часть с поясняющими рисунками, приборы и материалы и протоколы испытаний в виде таблиц, в которые будут вписаны результаты работы. После протокола остается свободное место для написания выводов по работе. В случае необходимости построения графика вставляется дополнительно лист с графиком. В процессе выполнения лабораторной работы, полученные экспериментальные данные должны быть внесены в таблицы отчета и обработаны. Необходимо сделать выводы по результатам экспериментов.

Оценка уровня сформированности компетенций производится путем проверки содержания и качества оформления отчета и индивидуальной или групповой защиты результатов каждой лабораторной работы обучающимися в соответствии с графиком проведения занятий.

Защита отчета включает:

- объяснение сущности и методики выполнения лабораторной работы;
- ответы на контрольные вопросы преподавателя по теме работы;
- объяснение проводимых исследований и окончательных результатов;
- обоснование выводов и заключений.

3.3 Задания по практическим занятиям для курсантов дневной формы обучения

3.3.1. Содержание оценочных средств

Все практические занятия, по возможности, имеют следующую структуру: закрепление лекционного материала с помощью опроса в устной и письменной формах, решение типовых задач и разбор некоторых частных случаев при решении задач, контрольные вопросы по содержанию занятия. Для каждого практического занятия указывается тема и цель занятия. Разделы теоретической части и контрольные вопросы для практических занятий приведены в методических указаниях

1. Короткая, Е.И., Топчий, Б.Е. Механика. Сборник заданий для РГР и курсовой работы и методические указания по дисциплине «Механика»: Методические указания. / Е.И. Короткая, Б. Е. Топчий - Калининград: Изд-во БГА РФ, 2017. - 51 с.

2. Примеры и решения типовых заданий РГР и курсовой работы представлены в пособии: Короткая, Е.И., Топчий, Б.Е. Механика. Примеры и решения РГР и курсовой работы и методические указания по их выполнению по дисциплине «Механика»:

Методические указания. / Е.И. Короткая, Б. Е. Топчий - Калининград: Изд-во БГА РФ, 2017. – 68с.

Темы и задания для практических занятий приведены в **Приложении №3**

3.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Практические занятия проходят сформированными учебным отделом группами курсантов или студентов. Каждое практическое занятие соответствует указанной теме. При подготовке к практическому занятию обучающиеся самостоятельно по лекциям или по учебникам и методическим указаниям готовятся к практическому занятию и изучают теоретический материал.

Оценка уровня сформированности компетенций производится путем устного или письменного опроса обучающихся в соответствии с указанной темой практического занятия.

3.4 Задания по лабораторным работам и практическим занятиям для заочной формы обучения

3.4.1. Содержание оценочных средств

Студенты заочной формы обучения выполняют 2 лабораторные работы, 3 практических занятия.

Номер варианта назначается преподавателем. Темы и задания лабораторных и практических работ представлены в **Приложении №3**.

3.4.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Процедура использования оценочных средств при текущем контроле на практических занятиях, выполнении и защите лабораторных работ точно такая же, как у курсантов дневной формы обучения. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам точно такие же, как для курсантов. Студенты приходят на практические занятия с разобранными на лекциях и самостоятельно изученными вопросами. На лабораторные занятия с готовыми заготовками к лабораторным занятиям, после опроса преподавателем выполняют экспериментальную часть работы и заносят полученные данные в таблицы заготовок. Затем строят графики зависимостей по результатам работы и пишут выводы по работе.

Выполненные и оформленные лабораторные работы студенты могут защищать на занятиях при наличии времени или отдельно приходят к преподавателю на защиту до сдачи экзамена.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Условия и формы аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

4.2 Курсовая работа

4.2.1. Содержание оценочных средств

Курсанты (студенты) в процессе изучения дисциплины «Механика» выполняют курсовую работу. Тема курсовой работы общая для всех курсантов (студентов): «Механика

механизмов и конструкций», однако, для каждого курсанта (студента) подобрана индивидуальная механическая система. Этапы и форма контроля курсовой работы «Механика механизмов и конструкций» приведены в **Приложении №4**.

Задания для выполнения этапов курсовой работы представлены в методических указаниях: Короткая, Е.И., Топчий, Б.Е. Механика. Сборник заданий для РГР и курсовой работы и методические указания по дисциплине «Механика»: Методические указания. / Е.И. Короткая, Б. Е. Топчий - Калининград: Изд-во БГА РФ, 2017. - 51 с.

Схему механической системы и исходные данные к задачам этапов выдаются преподавателем.

Курсанты (студенты) выполняют курсовую работу на листах белой бумаги форматом А4 на компьютере. Графики, рисунки можно выполнять карандашом.

После выполнения курсовая работа сдается преподавателю на проверку и защищается на консультации.

4.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств при защите курсовой работы

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется, если курсовая работа выполнена аккуратно, без ошибок, согласно требованиям к оформлению. Курсант (студент) проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы (постановка задачи, ход решения, выводы); ответы были подкреплены доказательствами. Курсант (студент) дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если курсовая работа выполнена аккуратно, с незначительными погрешностями в оформлении. Курсант (студент) проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал полные ответы на вопросы (постановка задачи, ход решения, выводы. Курсант (студент) допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если курсовая работа выполнена неаккуратно, с незначительными ошибками в расчетах. Курсант (студент) проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их не полностью, не аргументировано, без использования доказательств. Курсант (студент) давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсовая работа выполнена непоследовательно, неаккуратно, с грубыми ошибками в расчетах. Нет выводов и аргументированных доказательств. Курсант (студент), отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине, плохо ориентировался в выполненной работе. Курсант (студент) отказался от защиты курсовой работы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение курсовой работы.

4.3 Задания по контрольной работе (заочная форма обучения)

4.3.1. Содержание оценочных средств

Студенты заочной формы обучения выполняют одну контрольную работу, состоящую из 3 заданий. Задания выбираются из сборника заданий для РГР: Короткая, Е.И., Топчий, Б.Е. Механика. Сборник заданий для РГР и курсовой работы и методические указания по дисциплине «Механика»: Методические указания. / Е.И. Короткая, Б. Е. Топчий - Калининград: Изд-во БГА РФ, 2017. - 51 с.

Типовые задания на контрольную работу представлены в **Приложении №5**.

Выполненные контрольные работы студенты должны сдать преподавателю на проверку до экзамена. После проверки преподаватель возвращает контрольную работу студенту для защиты ее на консультации.

4.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Контрольные работы студенты защищают на консультации до экзамена.

Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении задания и защите его.

Оценка «не зачтено» выставляется при неправильном выполнении задания или неправильном объяснении результатов выполнения задания.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение контрольной работы.

4.4 Экзаменационные вопросы

Экзаменационные вопросы по дисциплине расположены в **Приложении №6**.

Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Представленные экзаменационные вопросы для проведения экзамена компонуются в билеты по 2 вопроса и задаче, относящиеся к различным темам. В каждом билете один вопрос по теоретической механике и сопротивлению материалов, один вопрос по теории механизмов и машин и деталям машин. Задачи по теоретической механике и сопротивлению материалов. На усмотрение экзаменатора экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме. При наличии сомнений в отношении знаний и умений курсанта (студента) экзаменатор может (имеет право) задать дополнительные вопросы.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

- если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделом А-II/1 Кодекса ПДНВ в отношении механики в совокупности:

- курсант (студент) проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы (постановка задачи, ход решения, выводы); ответы были обоснованы с опорой на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине, не только в пределах основного учебника;

- курсант (студент) дал правильные ответы на дополнительные вопросы;

- курсант (студент) в течение семестра выполнил все задания, активно работал на занятиях.

Оценка «хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

- если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделом А-II/1 Кодекса ПДНВ в отношении изучаемых разделов дисциплины:

- курсант (студент) проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя;

- курсант (студент) дал не точные ответы на дополнительные вопросы.

- курсант (студент) в течение семестра выполнил все задания, работал на занятиях.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-П/1 Кодекса ПДНВ в отношении изучаемых разделов дисциплины:

- курсант (студент) изложил ответы на вопросы, но при этом допущена существенная ошибка; или ответ неполный, несвязный;

- курсант (студент), отвечая на дополнительные вопросы, путается, показывая тем самым неуверенное понимание и знание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине;

- курсантом (студентом) несвоевременно выполнены и защищены контрольная, курсовая и лабораторные работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- если курсант (студент) не смог в полной мере продемонстрировать компетентность, предусмотренную разделами А-П/1 Кодекса ПДНВ в отношении изучаемых разделов дисциплины:

- курсант (студент) студент не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, но он не может объяснить смысла написанного им же текста.

- курсантом (студентом) не выполнены и не защищены контрольная, курсовая и лабораторные работы.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Механика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.05 Судовождение (специализация программы «Промысловое судовождение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инженерной механики и технологии материалов (протокол № 6 от 24.04.2022).

Заведующий кафедрой



Игушев В.Ф.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовождения и безопасности мореплавания (протокол № 8 от 22.04.2022).

И.о. зав. кафедрой судовождения и безопасности мореплавания



Бондарев В.А.

Приложение № 1

Варианты тестов дисциплины «Механика»

Первый вариант теста

1. Теорема о трех силах: если ...

Варианты ответов

1. свободное твердое тело находится в равновесии под действием трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости, то линии действия этих сил пересекаются в одной точке.

2. линии действия трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости, пересекаются в одной точке, то свободное твердое тело находится в равновесии под действием этих сил.

3. свободное твердое тело находится в равновесии под действием трех параллельных сил, не лежащих в одной плоскости, то линии действия этих сил пересекаются в одной точке.

4. линии действия трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости, не пересекаются в одной точке, то свободное твердое тело находится в равновесии под действием этих сил.

5. свободное твердое тело находится в равновесии под действием трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости, то линии действия этих сил не пересекаются в одной точке.

2. Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил: для равновесия пространственной системы сходящихся сил ...

Варианты ответов

1. необходимо и достаточно, чтобы суммы проекций этих сил на каждую из трех координатных осей были равны нулю.

2. необходимо и достаточно, чтобы сумма проекций этих сил на оси координат не была равна нулю.

3. необходимо, чтобы суммы проекций этих сил на каждую из трех координатных осей были равны нулю.

4. необходимо, чтобы суммы проекций этих сил на каждую из трех координатных осей не были равны нулю.

5. достаточно, чтобы суммы проекций этих сил на каждую из трех координатных осей были равны нулю.

3. Момент силы относительно центра: моментом силы F относительно центра O называется величина, равная ...

Варианты ответов

1. взятому с соответствующим знаком произведению модуля силы на длину плеча.

2. взятому с положительным знаком произведению модуля силы на длину плеча.

3. взятому с отрицательным знаком произведению модуля силы на длину плеча.

4. модулю силы.

5. я силе, взятой с соответствующим знаком.

4. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

Варианты ответов

1. Если система сил, приложенных к твердому телу, имеет равнодействующую, то момент равнодействующей относительно любой точки тела равен алгебраической сумме моментов слагаемых сил относительно этой точки.

2. Момент равнодействующей произвольной системы сил относительно любого центра равен алгебраической сумме моментов слагаемых сил относительно того же центра.

3. Момент равнодействующей плоской системы сходящихся сил относительно любого центра равен моменту любой из заданных сил относительно того же центра.

4. Момент равнодействующей плоской системы сходящихся сил относительно любого центра равен векторному моменту слагаемых сил относительно того же центра.

5. Момент равнодействующей плоской системы сходящихся сил относительно любого центра равен проекции векторного момента любой из заданных сил относительно того же центра.

5. Условия равновесия плоской системы сил.

Варианты ответов

1. $\Sigma F_{kx} = 0, \Sigma F_{ky} = 0, \Sigma m_o (F_k) = 0$
2. $\Sigma F_{kx} = 0, \Sigma F_{ky} = 0, \Sigma F_{kz} = 0$
3. $\Sigma \mathbf{F}_{kx} = 0, \Sigma \mathbf{F}_{ky} = 0, \Sigma \mathbf{m}_o (F_k)$
4. $\Sigma \mathbf{F}_{kx} = 0, \Sigma \mathbf{F}_{ky} = 0, \Sigma \mathbf{F}_{kz} = 0$
5. $\Sigma F_o = 0, \Sigma m_o (F_k) = 0$

6. Модуль равнодействующей двух равных по модулю (5 Н) сходящихся сил, образующих между собой угол 45° , равен...

Варианты ответов

1. 9,24
2. 5,73
3. 4,87
4. 8,21
5. 6,38

7. Для плоской системы сходящихся сил: $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$; $\vec{F}_2 = 5\vec{j}$; и $\vec{F}_3 = 2\vec{i}$, модуль равнодействующей силы равен...

Варианты ответов

1. 5,89
2. 9,31
3. 7,35
4. 2,94
5. 8,57

8. Равнодействующая сходящихся сил F_1 и F_2 равна по модулю 8 Н и образует с горизонтальной осью Ox угол 30° . Вектор силы направлен по оси Ox , а вектор \vec{F}_2 образует с этой осью угол 60° , тогда модуль силы \vec{F}_1 равен...

Варианты ответов

1. 5,97
2. 4,62
3. 7,39
4. 3,85
5. 6,71

9. На закрепленную балку действует плоская система параллельных сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно...

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

10. К телу приложены четыре силы, параллельные оси Oх: $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = -5\vec{i}$ и $\vec{F}_3 = \vec{i}$, тогда при равновесии значение силы \vec{F}_4 равно...

Варианты ответов

1. 7
2. 9
3. 6
4. 8
5. 5

11. Плоская система трех сил находится в равновесии. Заданы модули сил $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 2$ Н, а также углы, образованные векторами сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 с положительным направлением горизонтальной оси Oх, соответственно равные 15° и 45° . Тогда модуль силы \vec{F}_3 равен...

Варианты ответов

1. 2,54
2. 3,96
3. 5,12
4. 6,38
5. 4,84

12. Основным элементом, напряженно-деформированное состояние которого изучается в курсе сопротивления материалов, является...

Варианты ответов

1. брус
2. оболочка
3. массивное тело
4. пластина

13. Тело, один размер которого значительно больше двух других, называется...

Варианты ответов

1. балкой
2. пластиной
3. оболочкой
4. бруском

14. Способность материала сопротивляться деформациям называется...

Варианты ответов

1. прочностью
2. долговечностью
3. жесткостью
4. надежностью

15. Проекция главного вектора внутренних сил, действующих в поперечном сечении бруса, на ось бруса называется...

Варианты ответов

1. продольной силой
2. нормальным напряжением
3. нормальной нагрузкой
4. поперечной силой

16. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса находятся с помощью...

Варианты ответов

1. закона Гука
2. метода сечений
3. метода перемещений
4. метода сил

17. Материальная точка движется в потенциальном поле с потенциальной энергией U . На точку наложены идеальные голономные связи. Кинетическая энергия точки равна T . Функция Лагранжа точки...

Варианты ответов

1. $L = T + U$
2. $L = T - U$
3. $L = T/U$
4. $L = (T+U)/(T-U)$

18. Функция Лагранжа L имеет размерность...

Варианты ответов

1. мощности
2. силы
3. энергии
4. является безразмерной величиной

19. Свойство ковариантности уравнений Лагранжа относительно замены переменных заключается в том, что...

Варианты ответов

1. вид уравнений Лагранжа изменяется при переходе к новым обобщенным координатам
2. вид уравнений Лагранжа может как изменяться, так и не изменяться при переходе к новым обобщенным координатам
3. в уравнения Лагранжа не входят реакции связей
4. вид уравнений Лагранжа не изменяется при переходе к новым обобщенным координатам

20. На механическую систему, находящуюся в потенциальном поле наложены идеальные голономные связи. Уравнение Лагранжа системы по обобщенной координате q есть (L – функция Лагранжа системы)...

Варианты ответов

- 1) $\frac{\partial L}{\partial q} - \frac{\partial L}{\partial q} = 0$
- 2) $\frac{\partial L}{\partial q} - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial q} = 0$
- 3) $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} + \frac{\partial L}{\partial q} = 0$
- 4) $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial L}{\partial q} = 0$

21. Механическая система с идеальными голономными связями имеет три степени свободы. В общем случае необходимое число уравнений Лагранжа для описания движения системы равно...

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

22. Вопросы, которые изучаются в теории механизмов и машин. ТММ-наука, изучающая ...

Варианты ответов

1. строение, кинематику и динамику механизмов и машин в связи с их анализом и синтезом
2. изучающая свойства механизмов и машин
3. изучающая методы проектирования механизмов и машин
4. изучающая теорию устройства и работы механизмов и машин

23. «Машина»-это машина-устройство, ...

Варианты ответов

1. выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения или полной замены физического или умственного труда человека
2. совершающее полезную работу при движении
3. предназначенное для преобразования энергии и материалов
4. предназначенное для облегчения труда человека

24. Определение понятия «энергетическая машина»: машина ...

Варианты ответов

1. предназначенная для преобразования энергии
2. выполняющая механические движения за счет подводимой энергии
3. преобразующая материалы за счет подводимой энергии
4. для преобразования за счет подводимой энергии информации с целью облегчения умственного труда человека

25. Определение понятия «рабочая машина»: машина, предназначенная ...

Варианты ответов

1. предназначенная для выполнения полезной работы
2. предназначенная для использования подводимой энергии в технических процессах

3. предназначенная для облегчения физического труда человека
4. предназначенная для преобразования материала

26. Определение понятия «информационная машина»: машина ...

Варианты ответов

1. для получения и преобразования информации
2. выполняющая движения для облегчения умственного труда человека
3. преобразующая энергию в информацию
4. совершающая движение в соответствии с полученной информацией

27. Делительный диаметр зубчатого колеса (рисунок 1) указан на позиции...

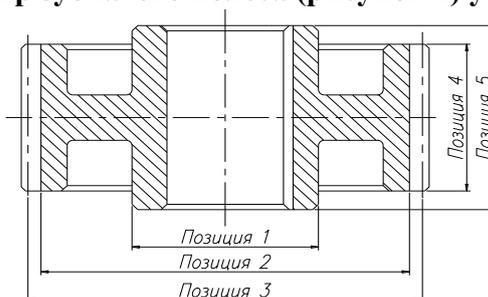


Рисунок 1– Колесо зубчатое цилиндрическое

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

28. Ширина венца зубчатого колеса (рисунок 1) указана на позиции...

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

29. Диаметр окружности впадин зубчатого колеса (рисунок 1) указан на позиции...

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

30. Диаметр ступицы зубчатого колеса (рисунок 1) указан на позиции...

Варианты ответов

1. 1
2. 2

3. 3
4. 4
5. 5

Второй вариант тестов

1. Единицы, в которых измеряется коэффициент трения скольжения.

Варианты ответов

1. безразмерная величина
2. Н
3. см
4. Дж
5. Рад

2. Единицы, в которых измеряется коэффициент трения качения.

Варианты ответов

1. см
2. безразмерная величина
3. Н
4. Дж
5. Рад

3. Модуль касательного ускорения точки.

Варианты ответов

1. $a_{\tau} = \frac{dv}{dt}$
2. $a_{\tau} = \frac{ds}{dt}$
3. $a_{\tau} = \frac{dv}{ds}$
4. $a_{\tau} = \frac{ds}{dv}$
5. $a_{\tau} = \frac{d^2s}{dt}$

4. Модуль нормального ускорения точки.

Варианты ответов

1. $a_n = \frac{v^2}{\rho}$
2. $a_n = \frac{v}{\rho}$
3. $a_n = \frac{dv}{dt}$
4. $a_n = \frac{ds}{dv}$
5. $a_n = \frac{ds}{d\rho}$.

5. Модуль полного ускорения точки.

Варианты ответов

1. $a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$
2. $a = \sqrt{a_\tau + a_n}$
3. $a = a_\tau + a_n$
4. $a = \frac{a_\tau^2 + a_n^2}{a_\tau + a_n}$
5. $a = \frac{\sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}}{a_\tau + a_n}$

6. Даны проекции силы на оси координат: $F_x = 20$ Н, $F_y = 25$ Н, $F_z = 30$ Н. Тогда модуль этой силы равен...

Варианты ответов

1. 43,9
2. 32,8
3. 51,6
4. 29,8
5. 39,6

7. Две силы $\vec{F}_1 = 5\vec{i}++$ и $\vec{F}_2 = 4\vec{i}++$ приложены в центре О системы прямоугольных координат Охуз. Тогда модуль равнодействующей силы равен...

Варианты ответов

1. 31,2
2. 27,1
3. 19,5
4. 22,7
5. 33,8

8. Три вертикальных троса удерживают конструкцию весом 6 кН. Если натяжения двух тросов равны 1,75 кН, то натяжение третьего троса в кН равно...

Варианты ответов

1. 2,5
2. 3,2
3. 1,9
4. 2,9
5. 3,1

9. Четыре вертикальных троса удерживают конструкцию весом 1 кН. Если натяжения трех тросов равны 0,25 кН, то натяжение четвертого троса в кН равно...

Варианты ответов

1. 0,35
2. 0,15
3. 0,25
4. 0,5
5. 0,75

10. Задана проекция $R_x = 5$ Н равнодействующей двух сходящихся сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 на горизонтальную ось Ох. Проекция силы \vec{F}_1 на эту же ось равна 7 Н. Тогда алгебраическое значение проекции на ось Ох силы \vec{F}_2 равно...

Варианты ответов

1. -1
2. 2
3. 1
4. -2
5. 3

11. Силы $F_1 = F_2 = 10 \text{ Н}$ и \vec{F}_3 находятся в равновесии. Линии действия сил между собой образуют углы по 120° . Тогда модуль силы \vec{F}_3 равен...

Варианты ответов

1. 9
2. 8
3. 7
4. 11
5. 10

12. В сопротивлении материалов вводится допущение о сложности материала, что позволяет...

Варианты ответов

1. считать деформации упругими
2. использовать принцип независимости сил
3. устанавливать зависимости между напряжениями и деформациями
4. использовать аппарат дифференциального и интегрального исчисления

13. Принцип, утверждающий, что результат воздействия на тело системы сил равен сумме воздействий тех же сил, прикладываемых последовательно и в любом порядке, называется принципом...

Варианты ответов

1. Сен-Венана
2. Даламбера
3. независимости действия сил
4. начальных размеров

14. Устойчивостью называется способность элементов конструкции...

Варианты ответов

1. сопротивляться упругим деформациям
2. сохранять первоначальную форму равновесия при воздействии внешних нагрузок
3. всегда находиться в равновесии
4. противостоять любым внешним нагрузкам не разрушаясь

15. В сопротивлении материалов материал конструкций предполагается...

Варианты ответов

1. упругопластичным
2. сплошным, однородным, изотропным и линейно упругим
3. пластичным и изотропным
4. прочным и жестким

16. Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь, называется...

Варианты ответов

1. прочностью
2. устойчивостью
3. выносливостью
4. жесткостью

17. Механическая система состоит из двух материальных точек, связанных невесомым нерастяжимым стержнем. Назовите количество уравнений Лагранжа необходимо для описания движения системы.

Варианты ответов

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5

18. Количество уравнений Лагранжа необходимо для описания движения математического маятника.

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

19. Длина математического маятника изменяется по закону $l = at$, где $a = const$. Назовите количество уравнений Лагранжа необходимо для описания движения математического маятника.

Варианты ответов

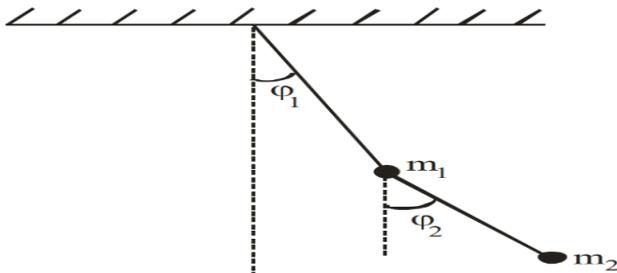
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

20. Точка подвеса математического маятника движется в горизонтальном направлении по закону $x = at$, где $a = const$. Назовите количество уравнений Лагранжа необходимо для описания движения математического маятника.

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

21. Количество уравнений Лагранжа необходимое для описания движения двойного математического маятника...



Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

22. Определение понятия «механизм» - ...

Варианты ответов

1. система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких твердых тел в требуемое движение других тел
2. основа машин, представляющая собой связанную систему твердых тел
3. устройство, состоящее из твердых тел, предназначенное для преобразования движения
4. устройство, состоящее из твердых тел, преобразующих движение, для облегчения труда человека

23. Звено механизма-это...

Варианты ответов

1. Твердое тело, входящее в состав механизма
2. Элемент механизма
3. Часть механизма, участвующая в движении
4. Одна или несколько частей механизма, жестко соединенных между собой

24. Кинематическая пара-это...

Варианты ответов

1. Соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное движение
2. Два соседних звена в механизме
3. Жесткое соединение звеньев, обеспечивающее их силовое взаимодействие
4. Любое соединение двух и более звеньев механизма

25. Кинематическая цепь-это...

Варианты ответов

1. Система звеньев, связанных между собой кинематическими парами
2. Совокупность звеньев механизма
3. Жесткое соединение твердых тел
4. Группа звеньев, входящих в состав механизма

26. Кинематическое соединение...

Варианты ответов:

1. Кинематическая цепь, конструктивно заменяющая в механизме кинематическую пару
2. Соединение кинематических цепей
3. Соединение звеньев в кинематической цепи
4. Соединение деталей, образующих звено механизма

27. Средний делительный диаметр зубчатого колеса (рисунок 2) указан на позиции...

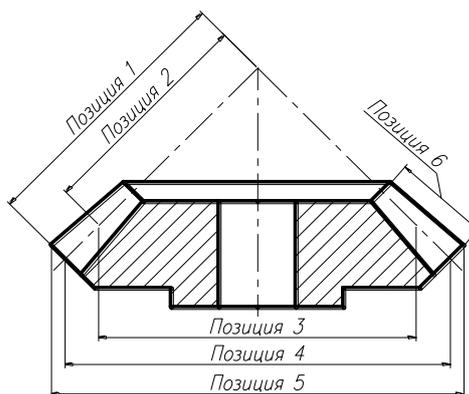


Рисунок 2 – Колесо зубчатое коническое

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

28. Внешнее конусное расстояние зубчатого колеса (рисунок 2) указано на позиции...

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 6

29. Длина зуба зубчатого колеса (рисунок 2) указана на позиции...

Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 6

30. Внешний делительный диаметр зубчатого колеса (рисунок 2) указан на позиции...

Варианты ответов

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
5. 6

Третий вариант тестов

1. Радиус кривизны траектории

Варианты ответов:

1. $\rho = \frac{v^2}{a_n}$

2. $\rho = \frac{v}{a_n}$

3. $\rho = \sqrt{\frac{v^2}{a_n}}$

4. $\rho = \frac{v^2}{\sqrt{a_n}}$

5. $\rho = \frac{v^2}{a_\tau}$

2. Скорости точек A и B твердого тела при поступательном движении в каждый момент времени.

Варианты ответов:

1. $\mathbf{v}_A = \mathbf{v}_B$
2. $\mathbf{v}_A > \mathbf{v}_B$
3. $\mathbf{v}_A < \mathbf{v}_B$
4. $\mathbf{v}_A = -\mathbf{v}_B$
5. $\mathbf{v}_A + \mathbf{v}_B = 0$

3. Угловая скорость точки твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси.

Варианты ответов:

1. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$
2. $\omega = \frac{d\varphi}{ds}$
3. $\omega = \frac{dv}{d\varphi}$
4. $\omega = \frac{d\varphi}{dv}$
5. $\omega = \frac{d^2s}{d\varphi}$

4. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси и делает 300 об/мин. Определить его угловую скорость: ... с^{-1}

Варианты ответов:

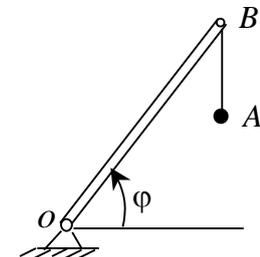
1. 31,4
2. 3,14
3. 0,314
4. 314
5. 6,28

5. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси и делает 300 об/мин. Определите нормальное ускорение точки этого тела, отстоящего от оси вращения на 10 см: ... м/с^{-2}

Варианты ответов:

1. 98,6
2. 9,86
3. 0,986
4. 986
5. 628

6. Груз A поднимается подъемным краном по закону $s = AB = 2 - 0,5t$ (м). Стрела крана поворачивается вокруг точки O по закону $\varphi = \frac{\pi t}{2}$ (рад). Определите абсолютную скорость груза A в момент времени $t = 1$ с. Длина стрелы крана $OB = 4$ м: ... м/с



Варианты ответов:

1. 3,96
2. 0,396
3. 39,6
4. 396
5. 0,0396

7. Даны три сходящиеся силы. Заданы их проекции на оси координат: $F_{1x} = 7$ Н; $F_{1y} = 10$ Н; $F_{1z} = 0$ Н; $F_{2x} = -5$ Н; $F_{2y} = 15$ Н; $F_{2z} = 12$ Н; $F_{3x} = 6$ Н; $F_{3y} = 0$ Н; $F_{3z} = -6$ Н. Тогда модуль равнодействующей этих сил равен...

Варианты ответов:

1. 26,9
2. 21,8
3. 32,6
4. 19,7
5. 31,1

8. Дана сила $\vec{F} = 3\vec{i} + \vec{j}$. Тогда косинус угла между вектором этой силы и осью координат Oz равен...

Варианты ответов:

1. 0,498
2. 0,856
3. 0,707
4. 0,652
5. 0,593

9. Дана сила $\vec{F} = 3\vec{i} + \vec{j}$. Тогда косинус угла между вектором этой силы и осью координат Ox равен...

Варианты ответов:

1. 0,798
2. 0,156
3. 0,707
4. 0,375
5. 0,693

10. Твердое тело движется вокруг неподвижной точки O согласно уравнениям: $\psi = 0,5\pi t$; $\theta = \pi t$; $\varphi = \pi t$. Тогда в момент времени $0,5$ с проекция мгновенной угловой скорости на неподвижную ось Ox равна...

Варианты ответов:

1. 1,98
2. 3,43
3. 1,29
4. 3,01
5. 2,22

11. Твердое тело движется вокруг неподвижной точки O согласно уравнениям: $\psi = \pi \sin t$; $\theta = \pi \cos t$; $\varphi = \pi$. Тогда модуль мгновенной угловой скорости равен...

Варианты ответов:

1. 3,14
2. 2,71
3. 1,94
4. 2,28
5. 2,59

12. Твердое тело движется вокруг неподвижной точки O согласно уравнениям: $\psi = \pi t$; $\theta = \pi/3$; $\varphi = \pi t$. Тогда модуль мгновенной угловой скорости равен...

Варианты ответов:

1. 4,87
2. 5,44
3. 3,86
4. 5,69
5. 4,62

13. Одним из основных допущений сопротивления материалов является...

Варианты ответов:

1. закон сохранения энергии
2. допущение об идеальной упругости материала
3. принцип Даламбера
4. принцип возможных перемещений

14. Действующие на брус внешние нагрузки приводятся к паре сил, лежащей в плоскости, перпендикулярной оси бруса, то брус испытывает деформации...

Варианты ответов:

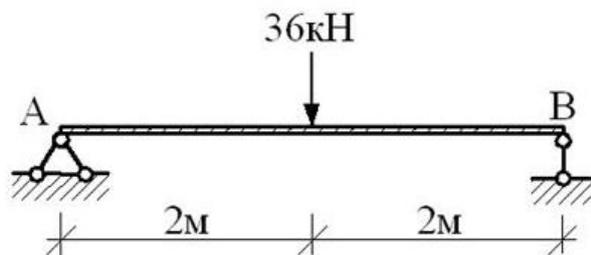
1. сдвига
2. изгиба
3. кручения
4. растяжения (сжатия)

15. Внутренними силами в сопротивлении материалов называют...

Варианты ответов:

1. собственный вес тела
2. дополнительные силы взаимодействия, возникающие между атомами тела при его деформировании
3. силы взаимодействия между атомами тела
4. силы инерции

16. Изгибная жесткость поперечного сечения балки, показанной на рисунке, $EJ = 10^4$ кН·м². Максимальный прогиб балки составит... мм



Варианты ответов:

1. 4,8
2. 4,2
3. 3,6
4. 6

17. Количество уравнений Лагранжа необходимое для описания движения двух математических маятников, связанных друг с другом горизонтальной пружиной.

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

18. Количество уравнений Лагранжа необходимое для описания движения сферического маятника (материальной точки, закрепленной на невесомом нерастяжимом стержне, способном совершать движения в пространстве).

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

19. Количество уравнений Лагранжа необходимое для описания движения двух материальных точек по поверхности конуса.

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

20. Количество уравнений Лагранжа необходимое для описания движения по плоскости двух материальных точек, связанных друг с другом невесомым нерастяжимым стержнем.

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

21. Точка подвеса математического маятника равномерно движется в вертикальной плоскости по окружности. Назовите количество уравнений Лагранжа необходимо для описания движения системы.

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

22. Кинематическая пара-это...

Варианты ответов

1. Соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное движение
2. Жесткое соединение звеньев, обеспечивающее их силовое взаимодействие
3. Два соединенных звена в механизме
4. Любое соединение двух и более звеньев механизма

23. Понятие «кинематическое соединение»-это...

Варианты ответов:

1. Кинематическая цепь, конструктивно заменяющая в механизмах кинематическую пару
2. Соединение кинематических цепей
3. Соединение деталей, образующих звено механизма
4. Соединение звеньев в кинематической цепи

24. Числом степеней свободы (чсс) кинематической пары является: число возможных движений ...

Варианты ответов:

1. одного звена, входящего в кинематическую пару, по отношению к другому
2. венъев, входящих в кинематическую пару
3. одного из звеньев в произвольной неподвижной системе координат
4. звеньев, образующих данную кинематическую пару, в составе кинематической цепи

25. Высшая кинематическая пара-это кинематическая пара, ...

Варианты ответов:

1. элементами которой является линия или точка
2. образованная зубчатыми колесами
3. в которой контакт звеньев осуществляется по плоскости
4. в которой контакт звеньев осуществляется по поверхности

26. Низшая кинематическая пара-это кинематическая пара, ...

Варианты ответов:

1. элементами которой является плоскость или поверхность
2. в которой контакт звеньев происходит в точке
3. образованная звеньями плоского механизма
4. в которой контакт звеньев осуществляется по линии

27. Внешний диаметр вершин зубьев зубчатого колеса (рисунок 2) указан на позиции...

Варианты ответов:

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
5. 6

28. Делительный диаметр червячного колеса (рисунок 2) указан на позиции...

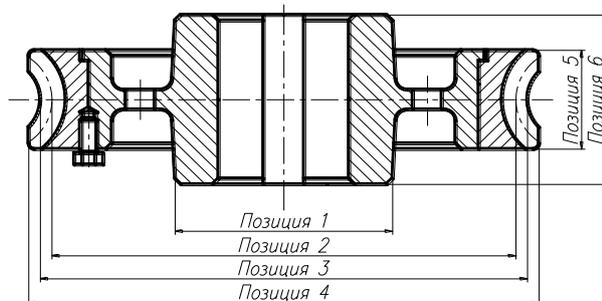


Рисунок 3 – Колесо червячное
Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

29. Длина ступицы червячного колеса (рисунок 2) указана на позиции...

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 5
5. 6

30. Наибольший диаметр червячного колеса (рисунок 2) указан на позиции...

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 6

Приложение №2

Темы и задания по лабораторным работам по дисциплине «Механика»

Лабораторная работа 1. Моделирование нарезания зубчатых колес по методу огибания.

Цель работы и задание: Ознакомление с методами нарезания зубчатых колес. Определение геометрических характеристик колес.

Лабораторная работа 2. Испытание стального образца на разрыв

Цель работы и задание: Ознакомление со стандартной методикой определения основных механических характеристик материалов, связанных с их прочностью и пластичностью. Наблюдение за поведением материала при деформации образца до его разрушения.

Лабораторная работа 3. Определение модуля упругости при сдвиге.

Цель работы и задание: Проверить закон Гука при кручении, определить величину модуля упругости при сдвиге.

Лабораторная работа 4. Опытная проверка основных законов теории изгиба.

Цель работы и задание: Опытное определение напряжений и перемещений при чистом плоском изгибе. Сопоставление полученных величин с расчетными.

Лабораторная работа 5. Опытная проверка теории устойчивости сжатого стержня.

Цель работы и задание: экспериментальное определение величины критической силы при продольном изгибе сжатого стержня и ее сопоставление с теоретической, вычисленной по формуле Эйлера. Наглядная демонстрация потери устойчивости при сжатии стержня.

Лабораторная работа 6. Болтовое соединение, работающее на сдвиг.

Цель работы и задание: Изучение работы болтового соединения, работающего на сдвиг в плоскости стыка.

Приложение №3

Темы и задания для практических занятий по дисциплине «Механика»

Практическое занятие 1. Связи, реакции связей. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие произвольной пространственной системы сил.

Цель работы и задание: Научиться находить реакции опор двухопорной балки, находящейся под действием произвольной плоской системы сил. Научиться находить реакции опор твердого тела, находящегося под действием произвольной пространственной системы сил.

Практическое занятие 2. Определение радиуса кривизны траектории точки.

Цель работы и задание: Научиться находить радиус кривизны траектории точки, заданной параметрическими уравнениями движения.

Практическое занятие 3. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.

Цель работы и задание: Научиться интегрировать дифференциальные уравнения движения материальной точки, находящейся под действием переменных сил, являющихся функциями времени, скорости и координаты.

Практическое занятие 4. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.

Цель работы и задание: Научиться применять теорему об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. Рассмотреть случаи с неизменяемой и изменяемой геометриями системы.

Практическое занятие 5. Классификация кинематических пар. Составление структурной схемы механизмов.

Цель работы и задание: Ознакомление с классификацией кинематических пар. Освоение методики составления структурной схемы механизмов.

Практическое занятие 6. Основные понятия и определения. Конструкционные материалы. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Основные принципы сопротивления материалов.

Цель работы и задание: Ознакомление с основными понятиями и определениями дисциплины, а также с основными принципами сопротивления материалов. Ознакомление с классификацией сил. Освоение метода сечений.

Практическое занятие 7. Определение продольных сил, напряжений и деформаций при растяжении и сжатии. Построение эпюр продольных сил, напряжений и деформаций.

Цель работы и задание: Научиться определять продольные силы, напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Научиться строить эпюры продольных сил, напряжений и деформаций.

Практическое занятие 8. Кручение. Понятие о крутящем моменте. Определение напряжений при кручении вала круглого сечения. Условие прочности при кручении. Деформация при кручении. Условие жесткости.

Цель работы и задание: Научиться определять напряжения и деформации при кручении. Научиться строить эпюры крутящих моментов

Практическое занятие 9. Кручение. Расчет на прочность стержня круглого сечения

(вала).

Цель работы и задание: Научиться выполнять расчеты на прочность стержня круглого сечения (вала).

Практическое занятие 10. Расчет на изгиб двухопорной балки.

Цель работы и задание: Научиться выполнять расчеты на изгиб статически определимых балок. Научиться строить эпюры перерезывающих сил и изгибающих моментов.

Практическое занятие 11. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость. Подбор сечения.

Цель работы и задание: Научиться выполнять расчет на устойчивость центрально-сжатого стержня. На основании этого расчета научиться подбирать размеры сечения стержня.

Практическое занятие 12. Сварные, заклепочные и резьбовые соединения.

Цель работы и задание: Ознакомится со сварными, заклепочными и резьбовыми соединениями. Иметь представление о проверке прочности сварного соединения. Иметь представление о проверке прочности заклепочного шва. Иметь представление о проверке прочности резьбового соединения.

Практическое занятие 13. Расчет плоскоременной передачи с натяжным роликом.

Цель работы и задание: Научиться выполнять расчет плоскоременной передачи с натяжным роликом.

Практическое занятие 14. Ознакомление с техническим проектом «Проектирование механического привода».

Цель работы и задание: Ознакомиться с техническим проектом «Проектирование механического привода».

**Темы и задания для лабораторных работ и практических занятий
(заочная форма обучения)**

Лабораторная работа 1. Моделирование нарезания зубчатых колес по методу огибания (2 час.)

Цель работы и задание: Ознакомление с методами нарезания зубчатых колес. Определение геометрических характеристик колес.

Лабораторная работа 2. Болтовое соединение, работающее на сдвиг. (3 час.)

Цель работы и задание: Изучение работы болтового соединения, работающего на сдвиг в плоскости стыка.

Практическое занятие 1. Связи, реакции связей. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие произвольной пространственной системы сил. (2 час.)

Цель работы и задание: Научиться находить реакции опор двухопорной балки, находящейся под действием произвольной плоской системы сил. Научиться находить реакции опор твердого тела, находящегося под действием произвольной пространственной системы сил.

Практическое занятие 2. Основные понятия и определения. Конструкционные материалы. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Основные принципы сопротивления материалов. (2 час.)

Цель работы и задание: Ознакомление с основными понятиями и определениями дисциплины, а также с основными принципами сопротивления материалов. Ознакомление с классификацией сил. Освоение метода сечений.

Практическое занятие 3. Сварные, заклепочные и резьбовые соединения. (2 час.)

Цель работы и задание: Ознакомится со сварными, заклепочными и резьбовыми соединениями. Иметь представление о проверке прочности сварного соединения. Иметь представление о проверке прочности заклепочного шва. Иметь представление о проверке прочности резьбового соединения.

Приложение №4

Этапы и форма контроля курсовой работы «Механика механизмов и конструкций» для курсантов\студентов очной и заочной форм обучения

	Название этапа курсовой работы	Форма контроля
.	Определение реакций опор двухопорной балки	Защита этапа курсовой работы
.	Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения	Защита этапа курсовой работы
.	Интегрирование дифференциальных уравнений движения	Защита этапа курсовой работы
.	Прочность стержня ступенчато-переменного сечения при растяжении – сжатии	Защита этапа курсовой работы
.	Изгиб статически определимой балки	Защита этапа курсовой работы
.	Изгиб статически неопределимой балки	Защита этапа курсовой работы
.	Устойчивость сжатого стержня	Защита этапа курсовой работы

Приложение № 5

Типовые задачи на контрольную работу (заочная форма обучения)

Задача 1. Прочность стержня при растяжении — сжатии

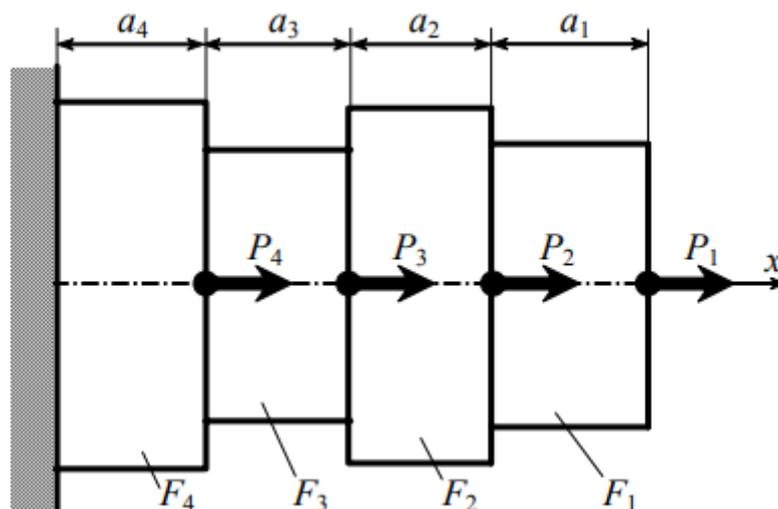


Рис. 1

Для стержня ступенчато-переменного сечения, изображенного на рис. 1, требуется:

1. Вычислить продольные силы и нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня.
 2. В выбранном масштабе построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине стержня.
 3. Проверить прочность стержня по нормальным напряжениям.
 4. Вычислить продольные перемещения сечений стержня.
 5. В выбранном масштабе построить эпюру продольных перемещений по длине стержня.
- Исходные данные приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Исходные данные

№ колонки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Шифр
a_1 , м	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	Б
a_2 , м	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	А
a_3 , м	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	А
a_4 , м	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,38	Б
F_1 , см ²	60	120	180	50	100	150	70	140	210	80	А
F_2 , см ²	120	180	50	100	150	70	140	210	80	60	Б
F_3 , см ²	180	50	100	150	70	140	210	80	60	120	А
F_4 , см ²	50	100	150	70	140	210	80	60	120	180	Б
P_1 , кН	100	300	700	-200	100	500	100	-300	100	100	Б
P_2 , кН	-350	-100	-100	600	-200	-100	-700	200	-600	-100	Б
P_3 , кН	600	-500	100	300	600	-300	100	600	-200	-500	Б
P_4 , кН	-200	100	-200	-100	-350	100	-200	-100	350	300	Б

Задача 2. Расчет простейшей стержневой системы

Абсолютно жесткий брус опирается на шарнирную неподвижную опору и прикреплен к двум стержням шарнирами (рис. 2). Требуется:

1. Определить усилия и напряжения в стержнях, выразив их через силу Q .
2. Найти допускаемую нагрузку $Q_{\text{доп}}$ из условия прочности по нормальным напряжениям при $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. Исходные данные приведены в табл. 3.

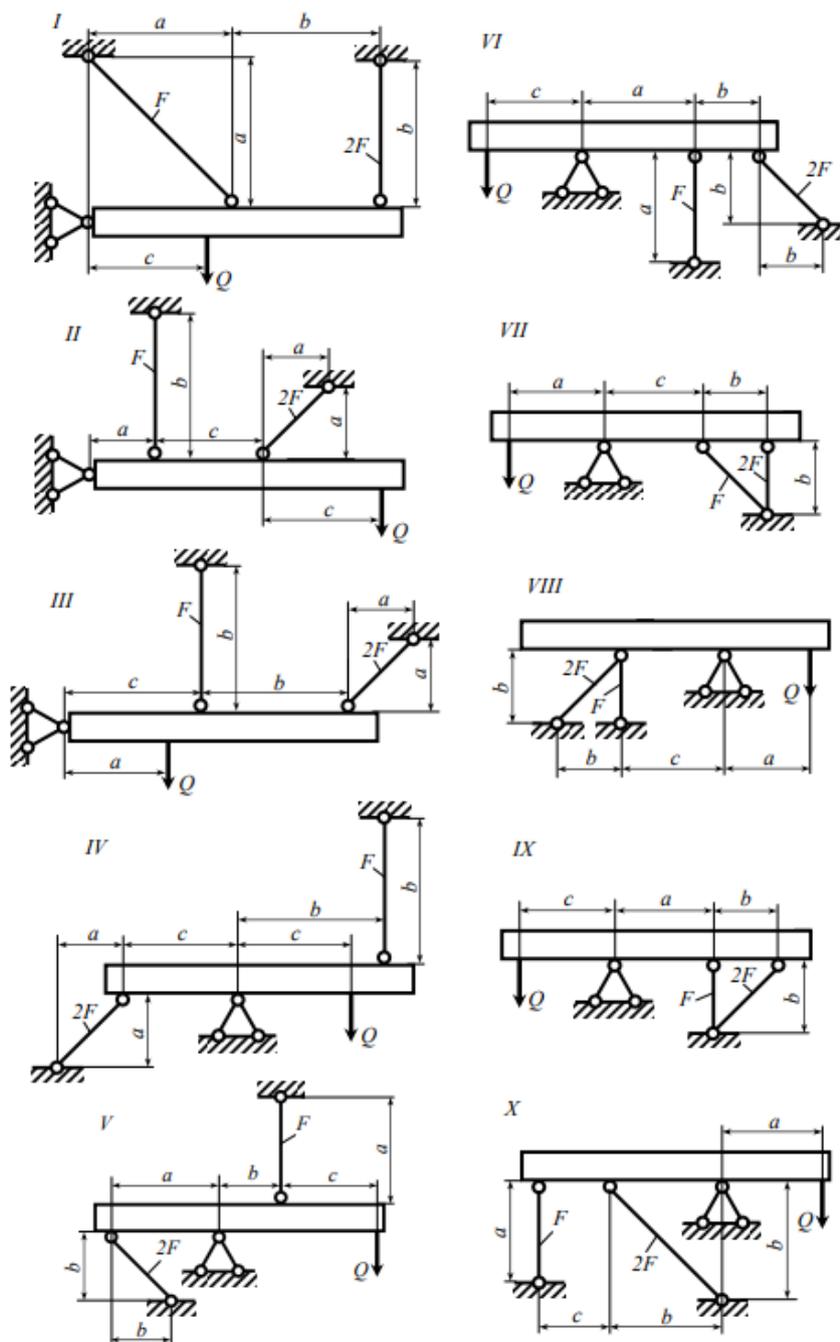


Рис. 2.

Таблица 3- Исходные данные

№ колонки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Шифр
Схема	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Б
$F, \text{ см}^2$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	А
$a, \text{ м}$	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	Б
$b, \text{ м}$	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	А
$c, \text{ м}$	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	Б

Приложение № 6

Вопросы к экзамену

1. Аксиомы статики.
2. Несвободное твердое тело. Связи. Реакция связей.
3. Система сходящихся сил, действующих на твердое тело. Условия равновесия.
4. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
5. Сложение параллельных сил. Пара сил. Момент пары.
6. Приведение силы к центру. Теорема Пуансо.
7. Трение.
8. Условия уравновешенности произвольной системы сил.
9. Способы задания движения точки. Уравнения движения.
10. Скорость точки. Проекция скорости точки на оси координат. Путь, пройденный точкой.
11. Касательное и нормальное ускорение.
12. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах.
13. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Центр масс системы.
14. Моменты инерции. Радиус инерции.
15. Теорема о движении центра масс механической системы.
16. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
17. Теорема об изменении количества движения механической системы.
18. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки.
19. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
20. Принцип Даламбера для механической системы.
21. Структурный, кинематический, динамический и силовой анализ и синтез механизмов.
22. Стадии разработки; принципы инженерных расчетов.
23. Расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния.
24. Типовые элементы изделий.
25. Сопряжения деталей.
26. Технические измерения, допуски и посадки, размерные цепи.
27. Механические передачи трением и зацеплением.
28. Валы и оси, соединения вал-втулка.
29. Опоры скольжения и качения.
30. Муфты.

31. Резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые соединения деталей.
32. Напряжения внутренних сил упругости в твердом теле: нормальные, касательные, полные.
33. Закон Гука при одноосном напряженном состоянии.
34. Диаграмма растяжения. Испытание на разрыв нормального стального образца. Механические характеристики материала.
35. Механические характеристики пластичных и хрупких материалов при сжатии образцов.
36. Условие прочности при растяжении (сжатии). Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
37. Сложное напряженное состояние – плоское и объемное. Закон Гука при плоском объемном состоянии.
38. Сдвиг (срез). Закон Гука при сдвиге. Условия прочности при сдвиге.
39. Понятие о геометрических характеристиках площади. Статические моменты и моменты инерции площади.
40. Кручение вала круглого сечения. Расчет на прочность.
41. Изгиб. Виды изгиба: плоский, косой, чистый, поперечный. Понятие об изгибающем моменте и поперечной силе.
42. Методика расчета балки при плоском изгибе (условие прочности, подбор сечения балки).
43. Проверка прочности балки по касательным напряжениям при изгибе.
44. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом при плоском изгибе балки. Использование их при расчете балок.
45. Определение деформации балки.
46. Косой изгиб.
47. Изгиб с растяжением или сжатием. Внецентральное растяжение или сжатие.
48. Изгиб с кручением. Теория прочности.
49. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера и Ясинского. Диаграмма устойчивости.
50. Расчет на устойчивость сжатого стержня при необходимости определения величины его поперечного сечения.
51. Циклические нагрузки. Усталость материалов.
52. Концентрация напряжений.
53. Контактные напряжения.
54. Испытания на удар.
55. Прочность за пределом упругости.
56. Статически неопределимые балки. Приравнивания прогибов.
57. Понятие о расчете оболочек. Формула Лапласа.
58. Изгиб брусьев большой кривизны.