Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Луганский государственный университет**
**имени Владимира Даля»**

**Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)**
**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования**
**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Кафедра общеинженерных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ
Директор СИПИ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»
_____ А.А. Авершин
(подпись)
«_____» _____ 2023 года

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям),
профиль «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное дело»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 37 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 124 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 27 февраля 2023 г.)

СОСТАВИТЕЛИ:
канд. техн. наук, доцент Сафонов В.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
общеинженерных дисциплин _____В.И.Сафонов

Переутверждена: «___» _____ 20___ г., протокол № ___.

Переутверждена: «___» _____ 20___ г., протокол № ___.

Согласована:
Заведующий кафедрой
технологии производства и охраны труда _____С.А. Черникова

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановский инженерно-педагогический институт (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»_____Н.В. Банник

© Сафонов В.И., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование образовательной базы знаний механики будущих инженеров-педагогов: готовность студентов к применению полученных знаний, умений навыков и компетенций при изучении общенаучных и специальных дисциплин; способствовать развитию научно-технического мышления будущего специалиста, дать основы расчетов на прочность, а также начальные умения проектирования типовых механических устройств общего назначения; готовность студентов к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию; готовность студентов к поиску и получению информации, необходимой для решения учебных и исследовательских задач; готовность студентов обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы, осознавать ответственность за принятие своих решений.

Задачи: обеспечить комплексную подготовку студентов путем усвоения ими теоретических, практических основ и принципов механики, которые наряду с общенаучным развитием дают базу для изучения специальных дисциплин, готовит выпускника к проектно-конструкторской деятельности, а также демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания математики, инженерной графики, умения вычислять определенные интегралы и дифференциалы простейших функций, чертить и читать расчетные схемы и технические чертежи. Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» и служит основой для освоения дисциплин «Материаловедение, метрология, стандартизация, сертификация», «Надёжность технических систем и техногенный риск», «Основы научных исследований», «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных | УК-1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению.<br>УК-1.2. Демонстрирует умение осуществлять | Знать основные источники и методы поиска информации, основные понятия, определения и законы теоретической и прикладной механики, обозначения и размерности физических величин. |
| | | Уметь выполнить критический анализ информации с применением основных законов теоретической и прикладной механики для решения поставленной задачи. |

| | | |
|---|---|---|
| задач | поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения.<br>УК-1.3. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения.<br>УК-1.4. Выявляет степень доказательности различных точек зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения.<br>УК-1.5. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения. | Владеть системным подходом при анализе механических взаимодействий элементов машин и механизмов с целью решения поставленной задачи с использованием основных законов теоретической и прикладной механики. |
| ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.<br>ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.<br>ОПК-9.3. Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. | Знать сущность современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; структуру, состав и принципы реализации современных информационных технологий; структуру современных информационных технологий, используемых при изменении, как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; инструментальные средства решения задач профессиональной деятельности. |
| | | Уметь использовать интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером; интегрировать принципы решения задач профессиональной деятельности с возможностями различных программных продуктов; применять современные информационные технологии при изменении как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; использовать современные информационные технологии в своей профессиональной деятельности. |
| | | Владеть принципами функционирования современных информационных технологий; средствами организации интерактивного (диалогового) режима работы с компьютером; технологиями реализации интегрированности; методами и средствами представления данных о задачах |

| | | |
|---|---|---|
| | | профессиональной деятельности, а также гибкостью процесса их изменения; навыками использования современных информационных технологий. |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов (зач. ед.) | | |
|---|---|---|---|
| | **Очная форма** | **Очно-заочная форма** | **Заочная форма** |
| **Общая учебная нагрузка (всего)** | **180 (5 зач.ед.)** | **180 (5 зач.ед.)** | **180 (5 зач.ед.)** |
| **Обязательная контактная работа (всего) в том числе:** | **104** | – | **30** |
| Лекции | 52 | – | 10 |
| Семинарские занятия | | – | |
| Практические занятия | 34 | – | 16 |
| Лабораторные работы | 18 | – | 4 |
| Курсовая работа (курсовой проект) | | – | |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса (*расчетно-графические работы,* индивидуальные задания *и т.п.)* | | – | |
| **Самостоятельная работа студента (всего)** | **76** | – | **150** |
| Форма аттестации | зачет, экзамен | зачет, экзамен | зачет, экзамен |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Теоретическая механика. Статика.

Тема 1.1. Основные понятия и определения статики

Тема 1.2. Проекция вектора на ось, плоскость и координатные оси

Тема 1.3. Аксиомы статики

Тема 1.4. Момент силы относительно точки и оси

Тема 1.5. Связи и реакции связей

Тема 1.6. Основные задачи статики

Тема 1.7. Методика решения задач статики

Тема 1.8. Теорема о трех непараллельных силах.

Тема 1.9. Система сходящихся сил

Тема 1.10. Система параллельных сил, расположенных в одной плоскости

Тема 1.11. Теория пар сил

Тема 1.12. Произвольная система сил, расположенных в одной плоскости

Тема 1.13. Произвольная пространственная система сил

Тема 1.14. Статически определенные и статически неопределенные системы

Тема 1.15. Трение

Тема 1.16. Центр параллельных сил. Центр тяжести

Тема 2. Теоретическая механика. Кинематика.

Тема 2.1. Введение в кинематику

Тема 2.2. Кинематика точки

Тема 2.3. Три способа задания движения точки. Скорость и ускорения

Тема 2.4. Кинематика твердого тела

Тема 2.5. Мгновенный центр скоростей

Тема 2.6. Сложное движение точки

Тема 3. Теоретическая механика. Динамика.

Тема 3.1. Основные понятия классической механики.

Тема 3.2. Динамика материальной точки.

Тема 3.3. Моменты инерции твердого тела.

Тема 3.4. Задачи динамики вращающегося тела.

Тема 3.5. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.

Тема 3.6. Количество движения материальной точки и механической системы.

Тема 3.7. Импульс силы.

Тема 3.8. Теорема об изменении количества движения материальной точки.

Тема 3.9. Теорема об изменении главного вектора количества движения механической системы.

Тема 3.10. Момент количества движения материальной точки относительно центра.

Тема 3.11. Момент количества движения материальной точки относительно оси.

Тема 3.12. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси.

Тема 3.13. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки относительно центра и оси.

Тема 3.14. Теорема Резаля.

Тема 3.15. Работа силы.

Тема 3.16. Мощность.

Тема 3.17. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.

Тема 3.18. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и тела.

Тема 3.19. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Тема 3.20. Принцип Даламбера.

Тема 3.21. Силы инерции в динамике материальной точки.

Тема 3.22. Силы инерции в динамике механической системы.

Тема 4. Прикладная механика. Сопротивление материалов.

Тема 4.1. Растяжение.

Тема 4.2. Напряжения в поперечных сечениях.

Тема 4.3. Основы прочностного расчёта при растяжении (сжатии).

Тема 4.4. Изгиб.

Тема 4.5. Основы прочностного расчёта при изгибе.

Тема 4.6. Кручение.

Тема 4.7. Основы прочностного расчёта при кручении.

Тема 4.8. Срез и смятие.

Тема 4.9. Основы прочностного расчёта при срезе и смятии.

Тема 4.10. Сложное сопротивление.
Тема 4.11. Основы прочностного расчёта при сложном сопротивлении.
Тема 4.12. Устойчивость сжатых стрежней.
Тема 4.13. Основы прочностного расчёта устойчивости сжатых стрежней.
Тема 5. Прикладная механика. Детали машин и механизмов.
Тема 5.1. Общие сведения о машинах и механизмах.
Тема 5.2. Зубчатые механизмы.
Тема 5.3. Основы расчёта зубчатых передач.
Тема 5.4. Ременные передачи.
Тема 5.5. Основы расчёта ременных передач.
Тема 5.6. Цепные передачи.
Тема 5.7. Основы расчёта цепных передач.
Тема 5.8. Валы и оси.
Тема 5.9. Основы расчёта валов и осей.
Тема 5.10. Опоры валов и осей.
Тема 5.11. Разъёмные соединения частей и узлов машин. Неразъёмные соединения частей и узлов машин.
Тема 5.12. Основы расчёта соединений.

### 4.3. Лекции

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1. | Статика. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. | 1 | – | 1 |
| 2. | Момент силы относительно точки и оси. | 1 | – | – |
| 3. | Связи и реакции связей. Основные задачи статики. Методика решения задач статики. Теорема о трех непараллельных силах. | 1 | – | 1 |
| 4. | Система сходящихся сил. Система параллельных сил, расположенных в одной плоскости. | 1 | – | 1 |
| 5. | Теория пар сил. Произвольная система сил, расположенных в одной плоскости. | 1 | – | – |
| 6. | Произвольная пространственная система сил. Статически определимые и статически неопределимые системы. | 1 | – | 1 |
| 7. | Трение. | 1 | – | – |
| 8. | Центр параллельных сил. Центр тяжести. | 1 | – | – |
| 9. | Кинематика. Введение в кинематику. Кинематика точки. Три способа задания движения точки. Скорость и ускорения. | 1 | – | 1 |
| 10. | Кинематика твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение точки. | 1 | – | – |
| 11. | Основные понятия классической механики. Динамика материальной точки. Моменты инерции твердого тела. | 1 | – | 1 |
| 12. | Задачи динамики вращающегося тела. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. | 1 | – | – |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13. | Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении главного вектора количества движения механической системы. | 1 | – | – |
| 14. | Момент количества движения материальной точки относительно центра. Момент количества движения материальной точки относительно оси. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема резаля. | 1 | – | – |
| 15. | Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. | 1 | – | – |
| 16. | Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и тела. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. | 1 | – | – |
| 17. | Принцип Даламбера. Силы инерции в динамике материальной точки. Силы инерции в динамике механической системы. | 2 | – | – |
| | **Итого за семестр 4** | **18** | **–** | **6** |
| 18. | Сопротивление материалов. Основные понятия и задачи. Растяжение. Напряжения в поперечных сечениях. Основы прочностного расчёта при растяжении (сжатии). | 4 | – | 0,5 |
| 19. | Изгиб. Основы прочностного расчёта при изгибе. | 4 | – | 0,5 |
| 20. | Кручение. Основы прочностного расчёта при кручении. | 4 | – | 0,5 |
| 21. | Срез и смятие. Основы прочностного расчёта при срезе и смятии. | 4 | – | 0,5 |
| 22. | Сложное сопротивление. Основы прочностного расчёта при сложном сопротивлении. | 4 | – | 0,5 |
| 23. | Устойчивость сжатых стрежней. Основы прочностного расчёта устойчивости сжатых стрежней. | 2 | – | 0,5 |
| 24. | Детали машин. Общие сведения о машинах и механизмах. Зубчатые механизмы. Основы расчёта зубчатых передач. | 2 | – | 0,5 |
| 25. | Ременные передачи. Основы расчёта ременных передач. | 2 | – | 0,5 |
| 26. | Цепные передачи. Основы расчёта цепных передач. | 2 | – | – |
| 27. | Валы и оси. Основы расчёта валов и осей. Опоры валов и осей. | 4 | – | – |
| 28. | Разъёмные соединения частей и узлов машин. Неразъёмные соединения частей и узлов машин. Основы расчёта соединений. | 2 | – | – |
| | **Итого за семестр 5** | **34** | **–** | **4** |
| | **Итого** | **52** | – | **10** |

## 4.4. Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Очная** | **Очно-** | **Заочная** |

| | | форма | заочная форма | форма |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Задачи на равновесие тела под действием плоской системы сил. | 2 | – | 2 |
| 2. | Задачи на равновесие тела под действием пространственной системы сил. | 2 | – | – |
| 3. | Определение центра тяжести плоской фигуры или плоского сечения. | 2 | – | 1 |
| 4. | Определение параметров движения точки. | 2 | – | 1 |
| 5. | Исследование вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси | 2 | – | 1 |
| 6. | Исследование плоскопараллельного движения твердого тела | 2 | – | 1 |
| 7. | Сложное движение точки | 2 | – | – |
| 8. | Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки. | 2 | – | 2 |
| 9. | Теорема об изменении кинетической энергии системы | 2 | – | 2 |
| | **Итого за семестр 4** | **18** | – | **10** |
| 10. | Решение задач на растяжение (сжатие). | 2 | – | 2 |
| 11. | Решение задач на изгиб. | 4 | – | 1 |
| 12. | Решение задач на кручение. | 2 | – | 1 |
| 13. | Решение задач на срез и смятие. | 2 | – | 1 |
| 14. | Устойчивость сжатых стрежней. | 2 | – | 1 |
| 15. | Расчёт ременных и цепных передач. | 2 | – | – |
| 16. | Расчёт валов и осей. | 2 | – | – |
| | **Итого за семестр 5** | **16** | – | **6** |
| | **Итого** | **34** | **–** | **16** |

## 4.5. Лабораторные работы

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Очная форма | **Очно-заочная форма** | Заочная форма |
| 1. | Испытание на растяжение углеродистой стали с построением диаграммы. | 2 | – | – |
| 2. | Определение модуля упругости первого рода. | 2 | – | 1 |
| 3. | Определение модуля упругости второго рода. | 2 | – | 1 |
| 4. | Определение твердости металлов по методу Бринелля. | 2 | – | – |
| 5. | Определение твердости металлов по методу Роквелла. | 2 | – | – |
| 6. | Определение деформации балки при изгибе. | 2 | – | – |
| 7. | Изучение конструкции и определение основных параметров цилиндрического зубчатого редуктора. | 2 | – | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8. | Исследовательская проверка продольного изгиба. | 2 | – | – |
| 9. | Методика испытаний на выносливость. | 2 | – | 1 |
| | **Итого** | **18** | – | **4** |

## 4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Название темы | Вид СРС | Объем часов | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1. | Статика. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 4 |
| 2. | Момент силы относительно точки и оси. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 3. | Связи и реакции связей. Основные задачи статики. Методика решения задач статики. Теорема о трех непараллельных силах. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 4. | Система сходящихся сил. Система параллельных сил, расположенных в одной плоскости. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 5. | Теория пар сил. Произвольная система сил, расположенных в одной плоскости. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 6. | Произвольная пространственная система сил. Статически определимые и статически неопределимые системы. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 4 |
| 7. | Трение. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 8. | Центр параллельных сил. Центр тяжести. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 9. | Кинематика. Введение в кинематику. Кинематика точки. Три способа задания движения точки. Скорость и ускорения. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 10. | Кинематика твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение точки. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11. | Основные понятия классической механики. Динамика материальной точки. Моменты инерции твердого тела. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 4 |
| 12. | Задачи динамики вращающегося тела. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 13. | Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении главного вектора количества движения механической системы. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 14. | Момент количества движения материальной точки относительно центра. Момент количества движения материальной точки относительно оси. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема резаля. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 15. | Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 16. | Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и тела. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 3 |
| 17. | Принцип Даламбера. Силы инерции в динамике материальной точки. Силы инерции в динамике механической системы. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 2 |
| 18. | Зачёт | Подготовка к зачёту | 2 | – | 2 |
| | **Итого за семестр 4** | | **36** | – | **56** |
| 19. | Сопротивление материалов. Основные понятия и задачи. Растяжение. Напряжения в поперечных сечениях. Основы прочностного расчёта при растяжении (сжатии). | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 6 |
| 20. | Изгиб. Основы прочностного расчёта при изгибе. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 5 |
| 21. | Кручение. Основы прочностного расчёта при кручении. | Проработка конспекта лекций и | – | – | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | литературы. | | | |
| 22. | Срез и смятие. Основы прочностного расчёта при срезе и смятии. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 5 |
| 23. | Сложное сопротивление. Основы прочностного расчёта при сложном сопротивлении. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 6 |
| 24. | Устойчивость сжатых стрежней. Основы прочностного расчёта устойчивости сжатых стрежней. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 5 |
| 25. | Детали машин. Общие сведения о машинах и механизмах. Зубчатые механизмы. Основы расчёта зубчатых передач. | Проработка конспекта лекций и литературы. | 2 | – | 6 |
| 26. | Ременные передачи. Основы расчёта ременных передач. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 5 |
| 27. | Цепные передачи. Основы расчёта цепных передач. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 5 |
| 28. | Валы и оси. Основы расчёта валов и осей. Опоры валов и осей. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 5 |
| 29. | Разъёмные соединения частей и узлов машин. Неразъёмные соединения частей и узлов машин. Основы расчёта соединений. | Проработка конспекта лекций и литературы. | – | – | 5 |
| 30. | Экзамен | Подготовка к экзамену | 36 | – | 36 |
| | **Итого за семестр 5** | | **40** | – | **94** |
| | **Итого:** | | **76** | – | **150** |

**4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика» не предполагаются учебным планом.**

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий, развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов – электронный конспект) образовательных технологий.

**6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия и лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

тест;

задания к самостоятельной работе;

вопросы к экзамену и зачету.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устных дифференцированного зачета и экзамена. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

| Шкала оцениванию (экзамен) | Характеристика знания предмета и ответов | Зачеты |
|---|---|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. | |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. | |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. | не зачтено |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**а) основная литература:**

1. Марцулевич Н.А., Матюшин Е.Г., Федотов В.В., Луцко А.Н., Телепнев

М.Д. Техническая механика, Часть I. Теоретическая механика, Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Под ред. проф. Н.А.Марцулевича. – СПб. СПбГТИ (ТУ), 2019. -330 с.

2. Вышинский Н.В. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА Часть 1 Конспект лекций для студентов специальностей, в учебных планах которых предусмотрено изучение дисциплины «Техническая механика». Минск, 2018. - 127 с.

3. Теоретическая механика. Статика и кинематика : учебно-методическое пособие для практических занятий / О.А. Бурцева, Н.Р. Абуладзе ; Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. - Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 99 с.

4. Теоретическая механика. Динамика : учебно-методическое пособие для практических занятий / О.А. Бурцева, Н.Р. Абуладзе ; Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. - Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 95 с.

5. Прикладная механика : учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов направления подготовки «Горное дело» / Т.Л. Ляпота ; Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. - Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 80 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Кальмова М.А., Муморцев А.Н., Ахмедов А.Д. Техническая механика. Учебно-методическое пособие. – Самара: СГАСУ, 2016. – 144 с. − ISBN 978-5-9585-0664-4. Режим доступа: https://www.twirpx.com/file/2481640/

2. Бандурин М.А., Скринников Е.В., Нефедов В.В., Михайлин А.А. Теоретическая механика. Учебно-методическое пособие. − Новочеркасск: Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова ЮРГПУ (НПИ), 2017. − 104 с. Режим доступа: https://www.twirpx.com/file/2515627/

3. Чернышев В.В., Панасенков А.П. Детали машин и основы конструирования. Методологические основы конструкторского проектирования. Учебное пособие. − Тверь: Тверской государственный технический университет (ТГТУ), 2016. − 148 с. Режим доступа: https://www.twirpx.com/file/2726990/

**в) методические указания:**

1. Учебное пособие по дисциплине «Теоретическая и прикладная механикамеханика» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). В 3-х частях. Часть 1-я «Теоретическая механика». / Сост.: В.И.Сафонов. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. – 139 с.

2. Конспект лекций по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика». Часть 1. Теоретическая механика. Для студентов направления подготовки 44.03.04. /В.И. Сафонов, СУНИГОТ ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В.ДАЛЯ». -178 с.

3. Журнал лабораторных работ по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Раздел «Прикладная механика». / Сост.: В.И.Сафонов. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. –

25 с.

4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), раздел «Прикладная механика». / Сост.: В.И.Сафонов. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. – 39 с.

5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям), профили: «Информационные технологии и системы», «Электроснабжение», «Безопасность технологических процессов и производств», «Горное дело. Подземная разработка пластовых месторождений», «Горное дело. Электромеханическое оборудование, автоматизация процессов добычи полезных ископаемых и руд», «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное дело» (в 2-х частях). Часть 1. «Теоретическая механика» / Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2022. – 76 с.

6. Методические указания по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика». Часть 1. Теоретическая механика. Контрольные задания и методические указания к самостоятельной работе студентов направления подготовки 44.03.04. /В.И. Сафонов, СУНИГОТ ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В.ДАЛЯ». -80 с.

**г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – http://минобрнауки.рф/

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – http://obrnadzor.gov.ru/

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru

Федеральный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru/

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru/

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –https://www.studmed.ru

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – http://biblio.dahluniver.ru/

Доступ в электронный каталог Научно-технической библиотеки ЮРГПУ (НПИ) https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web

Образовательная платформа Юрайт: https://urait.ru/register

Научная электронная библиотека eLibrary: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

**8. Материально-техническое и программное обеспечение**

**дисциплины**

Освоение дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также наглядные материалы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| **Функциональное назначение** | **Бесплатное программное обеспечение** | **Ссылки** |
|---|---|---|
| Офисный пакет | Libre Office 6.3.1 | https://www.libreoffice.org/<br>https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice |
| Операционная система | UBUNTU 19.04 | https://ubuntu.com/<br>https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu |
| Браузер | Firefox Mozilla | http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx |
| Браузер | Opera | http://www.opera.com |
| Почтовый клиент | Mozilla Thunderbird | http://www.mozilla.org/ru/thunderbird |
| Файл-менеджер | Far Manager | http://www.farmanager.com/download.php |
| Архиватор | 7Zip | http://www.7-zip.org/ |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | http://www.gimp.org/<br>http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8<br>http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP |
| Редактор PDF | PDFCreator | http://www.pdfforge.org/pdfcreator |
| Аудиоплейер | VLC | http://www.videolan.org/vlc/ |

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт
### оценочных средств по учебной дисциплине
### «Теоретическая и прикладная механика»

Перечень компетенций (элементов концепций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики | Этапы формирования (семестр изучения) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5 | Тема 1 | 4 |
| | | | | Тема 2 | 4 |
| | | | | Тема 3 | 4 |
| | | | | Тема 4 | 5 |
| | | | | Тема 5 | 5 |
| 2 | ОПК-9 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной | ОПК-9.1<br>ОПК-9.2<br>ОПК-9.3 | Тема 1 | 4 |
| | | | | Тема 2 | 4 |
| | | | | Тема 3 | 4 |
| | | | | Тема 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | деятельности | | Тема 5 | 5 |

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | УК-1 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5 | Знать основные источники и методы поиска информации, основные понятия, определения и законы теоретической и прикладной механики, обозначения и размерности физических величин.<br>Уметь выполнить критический анализ информации с применением основных законов теоретической и прикладной механики для решения поставленной задачи.<br>Владеть системным подходом при анализе механических взаимодействий элементов машин и механизмов с целью решения поставленной задачи с использованием основных законов теоретической и прикладной механики. | Тема 1,<br>Тема 2,<br>Тема 3,<br>Тема 4,<br>Тема 5. | Тесты, задания к самостоятельной работе, вопросы к экзаменам и зачету. |
| 2 | ОПК-9 | ОПК-9.1<br>ОПК-9.2<br>ОПК-9.3 | Знать сущность современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; структуру, состав и принципы реализации современных информационных технологий; структуру современных информационных технологий, используемых при изменении, как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; инструментальные средства решения задач профессиональной деятельности.<br>Уметь использовать интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером; интегрировать принципы решения задач профессиональной деятельности с возможностями различных программных продуктов; применять современные информационные технологии при изменении как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; использовать современные | Тема 1,<br>Тема 2,<br>Тема 3,<br>Тема 4,<br>Тема 5. | Тесты, задания к самостоятельной работе, вопросы к экзаменам и зачету. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | информационные технологии в своей профессиональной деятельности.<br>Владеть принципами функционирования современных информационных технологий; средствами организации интерактивного (диалогового) режима работы с компьютером; технологиями реализации интегрированности; методами и средствами представления данных о задачах профессиональной деятельности, а также гибкостью процесса их изменения; навыками использования современных информационных технологий. | | |

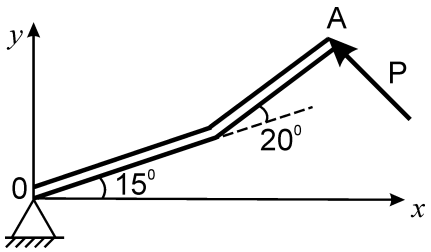
## Фонды оценочных средств по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика»

### Тест

### Тема 1. Теоретическая механика. Статика.

1. Установите понятие “механическая сила”:

1. фактор, нарушающий равновесие тела;
2. характеристика влияния одного тела на любое другое;
3. мера механического воздействия на данное материальное тело со стороны другого материального объекта;
4. мера противодействия со стороны тех тел, которые ограничивают свободу движения данного тела.

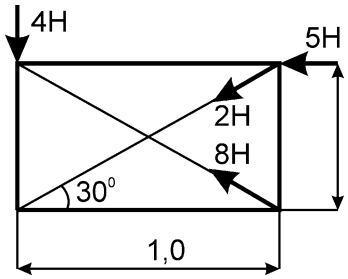



2. В приведенной схеме проекция силы P на ось OX будет определяться одним из значений :

1. P·cos(20°)
2. –P·cos(35°)
3. –P·cos(55°)
4. P·sin(55°)

3. Модуль равнодействующей двух равных сходящихся сил $F_1=F_2=5$ Н, образующих между собой угол β=45°, составляет

1. 7,0 Н; 2. 10,0 Н; 3. 9,24 Н; 4. 5,0 Н.




4. К прямоугольнику приложены 4 силы. Главный момент сил относительно точки A равен одному из приведенных значений:

1. 13,0 Н·м;
2. 7,9 Н·м;
3. –2,9 Н·м;
4. 6,85 Н·м.

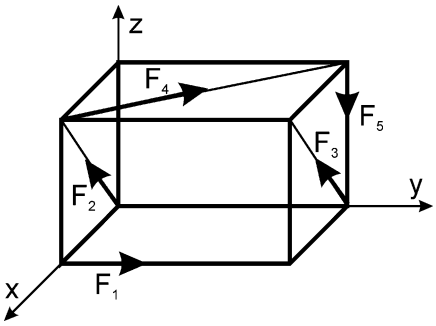
5. «Пару сил» можно определить, как

1. две силы, направленные в разные стороны;
2. две антипараллельные силы равного модуля;

3. две параллельные силы одинакового модуля;
4. две антипараллельные силы разного модуля.

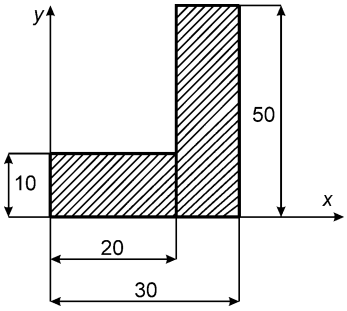
6. В теореме Вариньона вставьте пропущенное слово: “Момент равнодействующей плоской системы сил относительно центра равен …… сумме моментов всех составляющих сил относительно этого же центра“.
1. алгебраической 2. геометрической
3. арифметической 4. векторной

7. Укажите уравнения равновесия плоской системы сил :
1. $\sum x=0$; $\sum M_Y=0$; $\sum M_Z=0$;
2. $\sum x=0$; $\sum y=0$; $\sum z=0$; $\sum M_x=0$; $\sum M_Y=0$; $\sum M_Z=0$
3. $\sum x=0$; $\sum y=0$; $\sum z=0$
4. $\sum x=0$; $\sum y=0$; $\sum M_O=0$




8. На куб с ребром, равным 0,6 м, действует система сил $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=5$ Н. Главный момент данной системы сил относительно оси OX составляет
1. 0
2. 9,0 Н·м
3. –3,0 Н·м
4. –3,5 Н·м

9. Формула для определения силы трения скольжения имеет вид :
1. $f = tg(\varphi)$, где φ – угол внутреннего трения;
2. $F = f \cdot N$, где N – нормальная реакция;
3. $T = f \cdot P$, где P – вес тела;
4. $F = R \cdot cos(\varphi)$, где φ – угол между R и вертикалью.




10. Размеры однородной пластины в сантиметрах указаны на чертеже. Координата $X_C$ центра тяжести пластины будет равна :
1. 25 см
2. 20,7 см
3. 20 см
4. 6,4см

**Тема 2. Теоретическая механика. Кинематика.**

1. Уравнения движения материальной точки в естественной форме имеют вид:
1. $x = f_1(t)$ ; $y = f_2(t)$ ; $z = f_3(t)$
2. $S = V \cdot t$
3. $S = f(t)$
4. $r = r(t)$

2. Если точка движется согласно уравнениям $x = 2 \cdot sin(3 \cdot t)$ и $y = 4+3 \cdot cos(3 \cdot t)$, то ее траекторией будет
1. окружность; 2. прямая; 3. парабола; 4. эллипс

3. При каких значениях $a_\tau$ и $a_n$ точка будет совершать криволинейное и неравномерное движение?
1. $a\tau \neq 0$ ; $an \neq 0$

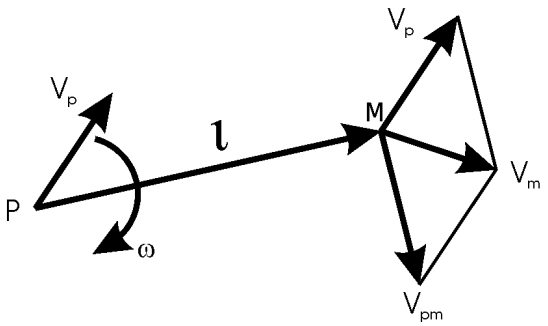
2. $a\tau \neq 0$ ;  $an = 0$
3. $a\tau = 0$ ;  $an \neq 0$
4. $a\tau = 0$ ;  $an = 0$

4. Формула распределения ускорений точки при вращении тела вокруг неподвижной оси имеет следующий вид:

1. $a_\tau = R\varepsilon$
2. $\overline{a_n} = \overline{\omega} \times \overline{V}$
3. $\overline{a} = \overline{a_r} + \overline{a_e}$
4. $\overline{a} = \overline{\varepsilon} \times \overline{r} + \overline{\omega} \times \overline{V}$

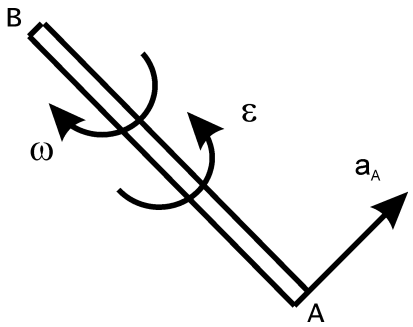
5. Угловая скорость балансира механических часов изменяется по закону $\omega=\pi\cdot\sin(4\cdot\pi\cdot t)$. Скорость точки балансира на расстоянии 6 мм от оси вращения в момент времени t = 0,125 с будет составлять:
1. 0 см/с;  2. 1,88 см/с;  3. 5,23 см/с;  4. 6,0 см/с.

6. Завершите определение: ”Плоскопараллельное движение тела можно разложить на ……”.
1. прямолинейное и вращательное вокруг некоторой оси
2. поступательное движение и движение вокруг некоторой неподвижной точки
3. поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг оси, перпендикулярной к плоскости движения и проходящей через полюс
4. прямолинейное и поступательное.



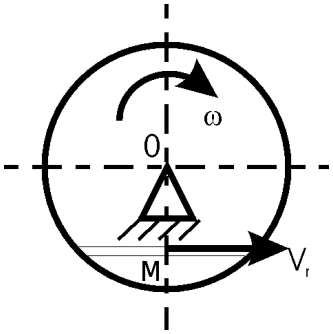

7. Укажите чему равна скорость точки М плоской фигуры, если известна скорость полюса $V_P$ и угловая скорость вращения фигуры ω

1. $\overline{V_M} = \overline{\omega} \times \overline{r}$
2. $\overline{V_M} = \overline{V_P} + \overline{\omega} \times \overline{r}$
3. $\overline{V_M} = \overline{V_{PM}}$
4. $\overline{V_M} = \overline{V_P}$




8. Стержень АВ движется в плоскости. Ускорение точки А в данный момент времени $a_A$ = 1 м/с$^2$, угловая скорость ω=2 с$^{-1}$, угловое ускорение ε = 2 с$^{-2}$. Длина стержня АВ = 1 м, тогда ускорение точки В равно
1. 3,0;  2. 5,0;  3. 4,1;  4. 1,0

9. Закончите определение: ”Переносная скорость точки – это ……”.
1. величина, определяемая по формуле dS / dt
2. скорость ее относительно подвижной системы отсчета
3. скорость ее движения относительно неподвижной системы отсчета
4. скорость точки подвижной системы отсчета, с которой совпадает в данный момент движущаяся точка.




10. Точка М движется с относительной скоростью $V_r = 0{,}5 \cdot t$ по хорде диска, вращающегося вокруг оси О, перпендикулярной плоскости диска, с угловой скоростью $\omega = 0{,}5\ с^{-1}$. Расстояние ОМ = 0,4 м, тогда абсолютное ускорение точки М в момент времени t = 2с будет равно
1. 1,03; 2. 2,46; 3. 0,38; 4. 4,00.

**Тема 3. Теоретическая механика. Динамика.**

1. Укажите дифференциальное уравнение свободного падения тела.
1. $\ddot{y} = mg$; 2. $\ddot{y} = 0$; 3. $m\ddot{y} = gt$; 4. $m\ddot{y} = mg$.

2. Тело движется вниз по наклонной поверхности, угол наклона которой равен 45°. Определить ускорение тела, если коэффициент трения скольжения f = 0,3.
1. 4,8 м/с$^2$; 2. 8,9 м/с$^2$; 3. 2,94 м/с$^2$; 4. 0 м/с$^2$ .

3. Закончите определение: «Во всякой механической системе главный вектор внутренних сил системы всегда равен ……».
1. сумме внешних сил, действующих на систему
2. сумме реакций связей всех точек системы
3. нулю
4. разности активных и сил сопротивления

4. Укажите математическое выражение теоремы о движении центра масс механической системы:

1. $I_X\varphi = \sum M_Z$ 2. $Mx_C = \sum F_X t$ 3. $\frac{dL_Z}{dt} = M_Z$ 4. $M\vec{a}_C = \sum \vec{F}^e$

5. Закончите определение одним из приведенных значений: «Момент инерции тела является его мерой инертности ……»
1. в поступательном движении
2. во вращении вокруг оси или полюса
3. в относительном движении
4. в инерциальной системе отсчета

6. Какие меры механического движения введены в механике?
1. $mV$ ; $mV^2$; 2. $mV^2$ ; $mV/2$; 3. $mV$ ; $mV^2/2$; 4. $ma$ ; $mV$.

7. Поезд движется по горизонтальному прямому участку пути. При торможении развивается сила сопротивления, равная 0,2 веса поезда. Через какое время поезд остановится, если его начальная скорость равна 20 м/с ?
1. 9,8 с; 2. 10,2 с; 3. 19,6 с; 4. 5,6 с.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тест»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---|---|
| отлично (5) | Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов). |
| хорошо (4) | Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов). |
| удовлетворительно (3) | Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов). |

| | |
|---|---|
| неудовлетворительно (2) | Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов). |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

## Теоретические вопросы

**Тема 1. Теоретическая механика. Статика.**

1. Что называется вектором? Каковы его свойства?
2. Что такое сила, система сил?
3. Что такое материальные точка, тело, система тел?
4. Назовите свойства сил и их систем.
5. Как проецируются векторы на ось, плоскость, треугольные декартовы оси?
6. Что представляет собой проекция векторов на ось, плоскость, треугольные декартовы оси?
7. Что представляет собой произведение векторов?
8. Сформулируйте аксиомы статики.
9. Что такое главный вектор? Как его определить?
10. Как складываются векторы и силы?
11. Сформулируйте понятие алгебраического момента силы относительно точки. Как он определяется?
12. Как определить плечо силы относительно точки?
13. В каком случае момент силы считают положительным, а в каком – отрицательным?
14. Сформулируйте понятие векторного момента силы относительно точки. Как он определяется?
15. Как направлен векторный момент силы?
16. Как определить проекции векторного момента силы на оси координат?
17. Сформулируйте понятие момента силы относительно оси. Как он определяется?
18. В каких случаях момент силы относительно оси равняется нулю?
19. Что изучает статика?
20. Какие величины называются скалярными?
21. Какие величины называются векторными?
22. Как изображается вектор? Как обозначается вектор?
23. Какие векторы являются свободными, скользящими, несвободными?
24. Можно ли определить силу, если задать только ее величину и точку приложения?
25. Какие векторы называются равными?
26. Какие векторы называются противоположными?
27. В каком случае две системы сил можно считать эквивалентными?
28. Будет ли уравновешенной система сил, приложенная к покоящемуся телу, если оно приходит в движение?
29. Что называется суммой двух векторов?
30. Дайте определение равнодействующей силы и главного вектора.
31. В каком случае геометрическая сумма нескольких векторов равняется нулю?

32. Чему равняется сумма двух противоположно направленных векторов?

33. Что называется разностью двух векторов?

34. Что называется проекцией вектора на ось?

35. По какой формуле вычисляется проекция вектора на ось?

36. Какой порядок решения задач статики?

37. Почему рационально начало координат совмещать с точкой пересечения линий действия наибольшего числа неизвестных сил?

38. Почему рационально координатные оси направлять перпендикулярно линиям действия наибольшего числа неизвестных сил?

39. Что называется системой сходящихся сил?

40. Как найти равнодействующую системы сходящихся сил графическим методом?

41. Как определить равнодействующую системы сходящихся сил аналитическим методом?

42. Сформулируйте условие равновесия системы сходящихся сил.

43. Сформулируйте геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил.

44. Сформулируйте аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.

45. Как определить равнодействующую двух параллельных сил, направленных в одну сторону, и точку ее приложения?

46. Как определить равнодействующую двух параллельных сил, направленных в разные стороны, и точку ее приложения?

47. Как решаются задачи о равновесии системы параллельных сил?

48. Что такое пара сил?

49. Можно ли пары сил заменить равнодействующей силой?

50. Чем характеризуется пара сил?

51. Какие две пары сил называют эквивалентными?

52. Сформулируйте свойства пар сил.

53. Что такое главный момент?

54. Условия равновесия пар сил.

55. Как можно уравновесить пары сил?

56. Как привести силу к заданному центру?

57. Сформулируйте теорему о приведении произвольной системы сил к простейшему виду (теорему Пуансо).

58. Что такое главный вектор?

59. Что такое главный момент?

60. Как определить модуль главного вектора и главного момента?

61. Как зависит главный момент от выбора центра приведения?

62. Какие существуют случаи приведения системы сил к простейшему виду?

63. Сформулируйте векторное и аналитическое условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

64. Сколько и какие уравнения равновесия можно составить для произвольной двумерной системы сил?

65. Сколько и какие уравнения равновесия можно составить для произвольной пространственной системы сил?

66. Какие силы называются внешними?
67. Какие силы называются внутренними?
68. Сколько и какие уравнения равновесия можно составить для системы сил, которые действуют на систему тел?
69. Какие системы сил называются статически определенными?
70. Какие системы сил называются статически неопределенными?
71. Какие составляющие имеет реакция шероховатой поверхности при соприкосновении двух тел?
72. Как определяется и как направлена сила трения скольжения?
73. Что такое угол и конус трения?
74. Чему равен коэффициент трения скольжения и какая его размерность?
75. Сформулируйте законы трения.
76. Что представляет собой коэффициент трения качения и какая его размерность?
77. От чего зависит коэффициент трения качения?
78. Что такое момент сопротивления качения?
79. Объясните понятие «трение верчения».
80. По каким формулами можно определить ЦТ тела?
81. Перечислите основные методы определения положения ЦТ тел.
82. В чем состоит метод симметрии при определении положения ЦТ тел?
83. В чем состоит метод разбивки на части при определении положения ЦТ тел?
84. В чем состоит метод отрицательных площадей (масс) при определении положения ЦТ?
85. В чем состоят экспериментальные методы определения положения ЦТ?

**Тема 2. Теоретическая механика. Кинематика.**

86. Что изучает кинематика?
87. Какие основные задачи решаются в кинематике?
88. Что называется механическим движением, системой отсчета? Что такое время?
89. Что называется траекторией точки?
90. Какие существуют способы задания движения точки?
91. В чем состоит векторный способ задания движения?
92. В чем состоит координатный способ задания движения?
93. В чем состоит естественный способ задания движения?
94. Как определить траекторию точки при разных способах задания ее движения?
95. Как определить скорость точки при разных способах задания ее движения?
96. Как определить ускорение точки при разных способах задания ее движения?
97. Что характеризует скорость?
98. Что характеризует касательное ускорение?
99. Что характеризует нормальное ускорение?
100. Какое движение твердого тела называется поступательным?

101. По каким траекториям двигжутся точки твердого тела при его поступательном движении?

102. Запишите уравнение поступательного движения.

103. Какое движение твердого тела называется вращательным?

104. По каким траекториям движутся точки твердого тела при его вращательном движении?

105. Запишите уравнение вращательного движения.

106. Как определить угловые скорость и ускорения твердого тела?

107. Как направлены векторы угловых скорости и ускорения при ускоренном и замедленном вращении?

108. Как определить линейную скорость точки твердого тела при его вращательном движении и как она направлена?

109. Как определить ускорение точки твердого тела при его вращательном движении? Как направлены и чему равны его составляющие?

110. Как направлены скорость, центростремительное и вращательное ускорения точек твердого тела при замедленном, равномерном и ускоренном вращении?

111. Какое движение твердого тела называется плоским?

112. Из каких движений состоит плоское движение твердого тела и какое движение зависит от выбора полюса?

113. Запишите уравнение плоского движения твердого тела.

114. Как определить скорость любой точки плоской фигуры?

115. Как определить вращательную скорость точки плоской фигуры относительно полюса?

116. Что называется МЦС?

117. Как определить положение МЦС в общем случае?

118. Как определить скорость любой точки плоской фигуры, если известен МЦС?

119. Как определить ускорение любой точки плоской фигуры?

120. Какое движение точки называется сложным?

121. Какое движение точки называется абсолютным?

122. Какое движение точки называется относительным?

123. Какое движение точки называется переносным?

124. Сформулируйте и запишите теорему о сложении скоростей.

125. Что характеризует ускорение кориолиса?

126. В каких случаях ускорение кориолиса равно нулю?

127. Как определить значение модуля вектора ускорения кориолиса?

128. Как определить направление вектора ускорения кориолиса?

129. Какое движение называется движением по инерции?

**Тема 3. Теоретическая механика. Динамика.**

130. При каком условии материальная точка будет покоиться или двигаться равномерно и прямолинейно?

131. Масса тела $m$ = 1 кг. Чему равен вес тела?

132. В чем состоит суть первой задачи динамики материальной точки?

133. В чем состоит суть второй задачи динамики материальной точки?

134. Запишите естественные дифференциальные уравнения движения материальной точки.

135. Является ли твердое тело механической системой?

136. Как классифицируют силы, которые действуют на механическую систему?

137. В чем состоит отличие центра масс механической системы от центра тяжести?

138. Что такое осевой момент инерции твердого тела? Как он определяется?

139. Что называется центробежным моментом инерции твердого тела? В чем состоит его отличие от осевого?

140. При каких условиях некоторая ось является главной осью инерции?

141. При каких условиях некоторая ось является главной центральной осью инерции?

142. В чем состоит суть теоремы о движении центра масс механической системы?

143. При каких условиях центр масс системы находится в состоянии покоя или движется равномерно и прямолинейно?

144. В каком случае проекция центра масс на которую-нибудь ось не будет перемещаться вдоль этой оси?

145. Могут ли внутренние силы двигать центр масс механической системы?

146. Как определяется количество движения материальной точки и механической системы?

147. Как направлен главный вектор количества движения механической системы?

148. Что такое импульс силы? Как он вычисляется за некоторый промежуток времени в случае действия силы, которая зависит от времени?

149. В каком виде и какими формулами описывается теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы?

150. При каких условиях количество движения или его проекция на какую-нибудь ось не изменяется?

151. Могут ли внутренние силы изменить количество движения системы?

152. Как определяются моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси?

153. Что такое элементарная работа силы?

154. Как вычисляется работа силы на конечном перемещении?

155. Почему работа силы, которая перпендикулярна к перемещению, равна нулю?

156. Как вычисляется работа силы веса и силы упругости?

157. В каких случаях работа силы веса и силы упругости положительна, а в каких – отрицательна?

158. В каких единицах измеряется работа силы?

159. Как вычисляется работа внешних сил, приложенных к твердому телу, которое вращается вокруг неподвижной оси?

160. Что такое мощность силы?

161. Как вычисляется мощность внешних сил при поступательном и вращательном движениях твердого тела?

162. Что такое кинетическая энергия материальной точки?

163. Чему равна кинетическая энергия механической системы?

164. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при

поступательном, вращательном и плоскопаралельном движениях?

165. Что такое потенциальная энергия?

166. Чему равна работа силы на некотором перемещении в потенциальном силовом поле?

167. Что такое сила инерции материальной точки?

168. В чем состоит отличие даламберовых и эйлерових сил инерции?

169. В чем состоит принцип Даламбера для материальной точки и системы?

**Практические задания**

1. Определить среднюю скорость движения автомобиля, если он проехал треть пути со скоростью 30 км/ч., а оставшиеся две трети пути – со скоростью 60 км/ч.

2. Определить среднюю скорость движения автомобиля, если он двигался 1 час со скоростью 30 км/ч. и 2 часа – со скоростью 60 км/ч.

3. Определить пройденный путь свободно падающего тела на 5-й секунде его падения.

4. Определить скорость движения свободно падающего тела на 5-й секунде его падения.

5. Определить ускорение свободно падающего тела на 5-й секунде его падения.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Характеристика знания предмета и ответов |
|---|---|
| Зачтено | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| Не зачтено | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы |

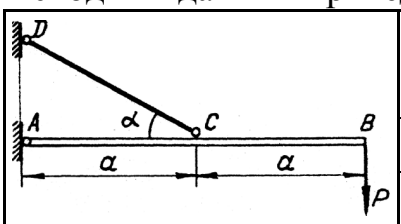
**Задания к самостоятельной работе**

**Тема 4. Прикладная механика. Сопротивление материалов.**

Задание 1. Расчет статически определимой системы при растяжении и сжатии

Абсолютно жесткий брус АВ шарнирно закреплен в точке А и поддерживается шарнирно закрепленным стержнем CD. Исходя из условия прочности стержня CD определить допускаемую силу Р, которую можно приложить к брусу АВ, и вертикальное опускание точки В.

Расчётные схемы к задаче приведены на рисунке. Численные значения исходных данных приведены в таблице.

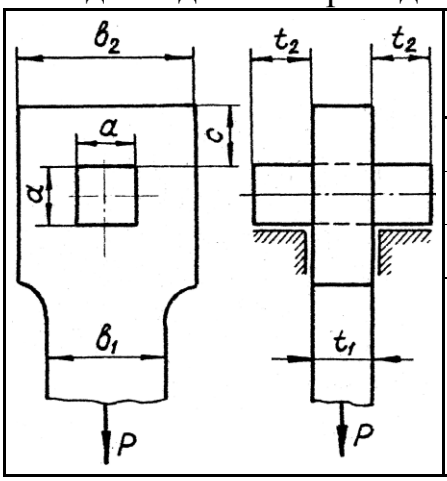



| Параметры | № варианта численных значений | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| [σ], МПа | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 125 | 135 | 145 |
| *a*, м | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| α, град. | 20 0 | 25 | 30 | 35 | 40 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| $F \times 10^{-4}$, м$^2$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Задание 2. Расчёт конструкции на сдвиг и смятие

Элементы соединения узла конструкции, нагруженного силой *P*, работают на растяжение (сжатие), срез и смятие. Определить указанные на рисунке размеры.

Расчётные схемы к задаче приведены на рисунке. Численные значения исходных данных приведены в таблице.

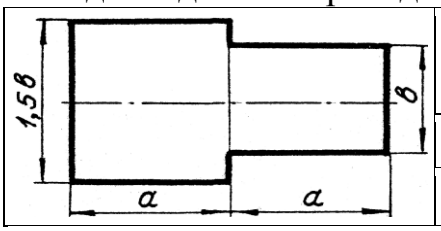



| Параметры | № варианта численных значений | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| *P*, кН | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| [σ], МПа | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| [$\tau_{CP}$], МПа | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 |
| [$\tau_{CM}$], МПа | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |

Задание 3. Определение геометрических характеристик плоского симметричного сечения

Для заданного симметричного сечения определить положение центра тяжести и вычислить главные центральные моменты инерции.

Расчётные схемы к задаче приведены на рисунке. Численные значения исходных данных приведены в таблице.




| Пара-метры | № варианта численных значений | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| *a*, м | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,12 | 0,16 |
| *b*, м | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 |

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «самостоятельная

работа»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---|---|
| отлично (5) | Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом, понимает поставленную задачу и владеет теоретическим материалом для её решения, способен интерпретировать результаты полученных опытов и т.п.) |
| хорошо (4) | Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности, понимает поставленную задачу, но в неполном объёме владеет теоретическим материалом для её решения и т.п.) |
| удовлетворительно (3) | Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом, понимает поставленную задачу, но не владеет теоретическим материалом для её решения и т.п.) |
| неудовлетворительно (2) | Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание, не понимает задач лабораторной работы и т.п.) |

**Вопросы к практическим занятиям**

**Теоретические вопросы.**

**Тема 4. Прикладная механика. Сопротивление материалов.**

1. Что называется растяжением?
2. Чем сжатие отличается от растяжения?
3. Что положено в основу расчёта на растяжение (сжатие)?
4. Что называется изгибом?
5. Что такое прямой изгиб?
6. Что такое косой изгиб?
7. Что положено в основу расчёта на изгиб.
8. Что такое кручение?
9. Как смещаются поперечные сечения вала при кручении?
10. Что положено в основу расчёта на кручение?
11. Что такое срез?
12. Что такое смятие?
13. Что положено в основу расчёта на срез и смятие?
14. Что подразумевается под устойчивостью сжатого стержня?
15. Область применимости формулы Эйлера.
16. Область применимости формулы Ясинского.

**Тема 5. Прикладная механика. Детали машин и механизмов.**

17. Что положено в основу расчёта ременных передач?
18. Что положено в основу расчёта цепных передач?
19. Что положено в основу расчёта валов?
20. Что положено в основу расчёта осей?

21. Что положено в основу расчёта заклёпочных соединений?
22. Что положено в основу расчёта сварных соединений?
23. Что положено в основу расчёта болтовых соединений?
24. Что положено в основу расчёта шпоночных соединений?

**Практические задания.**

1. Изобразить эпюру растяжения и сжатия стержня.
2. Изобразить картину смещения сечений балки при изгибе.
3. Изобразить картину смещения сечений вала при кручении.
4. Изобразить поперечные сечения ремней и шкивов ременных передач.
5. Изобразить различные схемы расположения заклёпок заклёпочных соединений.
6. Изобразить различные виды резьбовых соединений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическое занятие»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Характеристика знания предмета и ответов |
|---|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. |

## Вопросы к лабораторным работам

### Теоретические вопросы.

**Тема 4. Прикладная механика. Сопротивление материалов.**

1. Что называется пределами пропорциональности, упругости, текучести, прочности?

2. Какие деформации называются упругими и остаточными (пластическими)?
3. Какие напряжения для мягкой стали являются опасными?
4. Чему равен модуль упругости на диаграмме?
5. Что называется относительными остаточными удлинением и сужением? Какие свойства стали они характеризуют?
6. Как формулируется закон Гука?
7. Что называется абсолютной продольной деформацией?
8. Что называется относительной продольной деформацией?
9. Что такое модуль упругости первого рода и какие свойства материала он характеризует?
10. Чем выражается модуль упругости первого рода на диаграмме напряжения – относительная деформация?
11. Объяснить принцип работы тензометра
12. Что такое база тензометра?
13. Что называется жесткостью поперечного сечения при растяжении?
14. Какой вид деформации стрежня называется кручением?
15. Что называется относительным сдвигом при кручении?
16. Что называется углом закручивания?
17. Напишите закон Гука при сдвиге (кручении).
18. Напишите формулу для определения угла закручивания.
19. Какие свойства материала характеризует модуль упругости второго рода?
20. Что называется жесткостью поперечного сечения вала?
21. Назовите детали машин, которые работают на кручение.
22. Что называется твердостью материала?
23. Как вычисляется твердость по Бринеллю?
24. Как выбирается величина нагрузки при испытании?
25. Как измеряется диаметр отпечатка?
26. Расшифруйте запись 295 HB/5/750/30.
27. Требования к поверхности испытуемого образца.
28. Что принято за единицу твердости по Бринеллю?
29. Для чего создаётся предварительная нагрузка?
30. Что называется твердостью материалов?
31. Что принято за единицу твердости по Роквеллу?
32. В каких случаях делается отсчет по красной и черной шкалам индикатора?
33. Требования к образцу.
34. Как образуются нагрузки в приборе ТК-2?
35. Для чего создаётся предварительная нагрузка?
36. С какой целью сдвинут нуль красной шкалы относительно нуля черной шкалы?
37. Как записывается число твердости при испытании по методу Роквелла?
38. Что называется числом твердости по Роквеллу?
39. Что называется балкой?
40. Что называется пролётом балки?
41. Что называется прогибом балки?

42. Что называется углом поворота поперечного сечения балки?
43. Формула для определения прогиба двухопорной балки посредине пролёта.
44. Формула для определения угла поворота сечения балки на опоре.
45. Как определяется экспериментально угол поворота сечения и прогиб балки?
46. Что называется усталостью материала?
47. Что называется циклом нагрузки?
48. Какой цикл называется симметричным, асимметрическим, пульсирующим?
49. Что называется пределом выносливости?
50. Как строится кривая выносливости?
51. Что называется базовым числом?

**Тема 5. Прикладная механика. Детали машин и механизмов.**

52. Какие механизмы называются редукторами?
53. Назначение редукторов и распределение их по числу ступеней.
54. Объясните конструкцию цилиндрического редуктора.
55. Назовите основные геометрические параметры редуктора.
56. Как определить модуль, угол наклона линии зуба, диаметры зубчатых колес, передаточные числа ступеней и всего редуктора?
57. Раскройте суть условного обозначения подшипников.
58. Какая последовательность разборки и сборки редуктора?

**Практические задания.**

1. Изобразите параметры «относительное и остаточное удлинение и сужение стержня при растяжении».
2. Измерьте диаметр отпечатка при испытании материала на твёрдость по Бринеллю.
3. На лабораторной установке сымитируйте, указывая место и направление приложенной силы, прямой и косой изгибы балки.
4. Изобразите на диаграммах параметры циклов нагружения симметричного, асимметричного, пульсирующего.
5. Определите модуль, угол наклона линии зуба, диаметры зубчатых колес, передаточные числа ступеней и всего редуктора.
6. Определите основные параметры представленного образца подшипника.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «вопросы к лабораторным работам»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Характеристика знания предмета и ответов |
|---|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |

| | |
|---|---|
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

### Теоретические вопросы к экзамену

### Тема 4. Прикладная механика. Сопротивление материалов.

1. В чём заключается метод сечений?
2. Как определяются напряжения в поперечных сечениях?
3. Что называется растяжением?
4. Чем сжатие отличается от растяжения?
5. Что положено в основу расчёта на растяжение (сжатие)?
6. Что называется пределами пропорциональности, упругости, текучести, прочности?
7. Какие деформации называются упругими и остаточными (пластическими)?
8. Какие напряжения для мягкой стали являются опасными?
9. Чему равен модуль упругости на диаграмме?
10. Что называется относительными остаточными удлинением и сужением? Какие свойства стали они характеризуют?
11. Что называется изгибом?
12. Как определяются напряжения в поперечных сечениях при изгибе?
13. Что такое прямой изгиб?
14. Что такое косой изгиб?
15. Что положено в основу расчёта на изгиб.
16. Как формулируется закон Гука?
17. Что называется абсолютной продольной деформацией?
18. Что называется относительной продольной деформацией?
19. Что такое модуль упругости первого рода и какие свойства материала он характеризует?
20. Чем выражается модуль упругости первого рода на диаграмме напряжения – относительная деформация?
21. Объяснить принцип работы тензометра

22. Что такое база тензометра?
23. Что называется жесткостью поперечного сечения при растяжении?
24. Что называется кручением?
25. Как определяются напряжения в поперечных сечениях при кручении?
26. Как смещаются поперечные сечения вала при кручении?
27. Что положено в основу расчёта на кручение?
28. Какой вид деформации стрежня называется кручением?
29. Что называется относительным сдвигом при кручении?
30. Что называется углом закручивания?
31. Напишите закон Гука при сдвиге (кручении).
32. Напишите формулу для определения угла закручивания.
33. Какие свойства материала характеризует модуль упругости второго рода?
34. Что называется жесткостью поперечного сечения вала?
35. Назовите детали машин, которые работают на кручение.
36. Что называется срезом?
37. Как определяются напряжения в поперечных сечениях при срезе?
38. Что называется смятием?
39. Как определяются напряжения в поперечных сечениях при смятии?
40. Что положено в основу расчёта на срез и смятие?
41. Что такое сложное сопротивление?
42. Как определяются напряжения в поперечных сечениях при сложном сопротивлении?
43. Что называется твердостью материала?
44. Как вычисляется твердость по Бринеллю?
45. Что называется твердостью материалов?
46. Требования к образцу.
47. Как записывается число твердости при испытании по методу Роквелла?
48. Что называется числом твердости по Роквеллу?
49. Что называется балкой?
50. Что называется пролётом балки?
51. Что называется прогибом балки?
52. Что называется углом поворота поперечного сечения балки?
53. Формула для определения прогиба двухопорной балки посредине пролёта.
54. Формула для определения угла поворота сечения балки на опоре.
55. Как определяется экспериментально угол поворота сечения и прогиб балки?
56. Что называется усталостью материала?
57. Что называется циклом нагрузки?
58. Какой цикл называется симметричным, асимметрическим, пульсирующим?
59. Что называется коэффициентом асимметрии?
60. Какие факторы влияют на величину предела выносливости материала?
61. Что называется пределом выносливости?
62. Как строится кривая выносливости?
63. Что называется базовым числом?

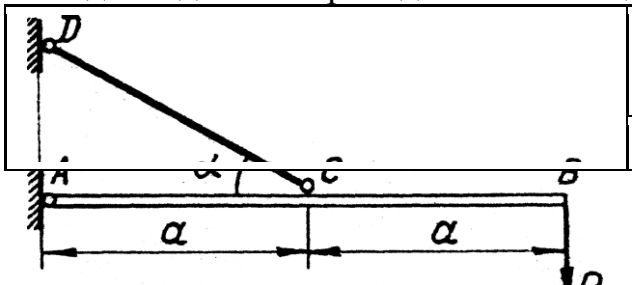
**Тема 5. Прикладная механика. Детали машин и механизмов.**

64. Требования к конструкционным материалам.
65. Металлы и сплавы. Термообработка.
66. Пластмассы.
67. Общие сведения о машинах и механизмах.
68. Структура механизмов.
69. Фрикционные передачи.
70. Плоскоременные передачи. Расчёт плоскоременных передач.
71. Клиноременные передачи. Расчёт клиноременных передач.
72. Цепные передачи. Основы расчёта цепных передач.
73. Червячные передачи. Основы расчёта червячных передач.
74. Зубчатые передачи. Общие сведения.
75. Геометрические и кинематические параметры зубчатых передач.
76. Валы и оси. Расчёт на прочность и жесткость.
77. Опоры валов и осей. Нагрузки, действующие на опоры.
78. Подшипники скольжения.
79. Подшипники качения. Типы и конструкции подшипников качения.
80. Выбор подшипников качения. Расчёт подшипников на долговечность.
81. Конические зубчатые передачи. Основы расчёта конических зубчатых передач.
82. Цилиндрические зубчатые передачи. Основы расчёта цилиндрических зубчатых передач с косыми зубьями.
83. Муфты механических передач. Типы муфт, выбор муфт.
84. Неразъемные соединения.
85. Сварные соединения. Основы расчёта на прочность сварных соединений.
86. Заклепочные соединения. Расчёт заклёпочных соединений.
87. Резьбовые соединения. Типы резьб. Особенности нагружения. Расчёт резьбовых соединений.
88. Соединение типа «вал-ступица».
89. Шлицевые и шпоночные соединения.
90. Основы взаимозаменяемости и стандартизации.
91. Размеры и отклонения.
92. Допуски и посадки.
93. Точность изготовления деталей. Шероховатость и её основные параметры.

**Практические задания к экзамену**

Рассчитать статически определимую систему при растяжении.

Абсолютно жесткий брус *AB* шарнирно закреплен в точке *A* и поддерживается шарнирно закрепленным стержнем *CD*. Исходя из условия прочности стержня *CD* определить допускаемую силу *P*, которую можно приложить к брусу *AB*, и вертикальное опускание точки *B*. Численные значения исходных данных приведены в таблице.




| Параметры | № варианта численных значений | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| [σ], МПа | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $a$, м | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| | α, град. | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| | $F \times 10^{-4}$, м$^2$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

| Шкала оценивания | Характеристика знания предмета и ответов |
|---|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. |

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |