

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**  
**Инженерно-технический институт**

*Кафедра технологии машиностроения и технологических машин*

**Рабочая программа дисциплины**  
включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.19 – ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
Направленность (профиль) Автомобильная техника в транспортных технологиях

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.ф-м.н., доцент Чашин /Н.И. Чашин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин  
и технологии машиностроения  
(протокол № 8 от «1» 02 2023 года)

Зав. кафедрой Куцубина /Н.В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе  
методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ Чижов /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ Шишкина /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

## Оглавление

|   | стр. |
|---|------|
| 1. Общие положения.....   | 4    |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....  | 4    |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....  | 5    |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....          | 5    |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....  | 6    |
| 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....  | 6    |
| 5.2. Содержание занятий лекционного типа.....   | 7    |
| 5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....   | 8    |
| 5.4. Детализация самостоятельной работы.....  | 9    |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....   | 10   |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....  | 11   |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....   | 11   |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....  | 12   |
| 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 13   |
| 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....   | 25   |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....  | 26   |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....  | 27   |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....   | 27   |

## 1. Общие положения

**Наименование дисциплины** – «Теоретическая механика», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теоретическая механика», являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 08.09.2014 № 616н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по логистике на транспорте»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 911;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.03 – Технология транспортных процессов (профиль – Автомобильная техника и сервисное обслуживание), подготовки бакалавров очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью** изучения дисциплины является профессиональная подготовка бакалавров в области техники и технологий с множеством производственных, проектно-конструкторских и исследовательских задач, в которых значительное место занимают вопросы о движении, равновесии и взаимодействии масс разнообразных материальных объектов.

**Задачи** изучения дисциплины:

- ознакомиться с использованием основных законов механического движения в профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- освоить современные расчетно-графические и математические методы, применяемые в решении задач статики, кинематики, динамики механических систем;
- сформировать навык создания конкурентоспособной продукции машиностроения, основанной на применении современных методов и средств расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

**ОПК-1** - способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен**

**знать:**

- теорию, методики и основные законы в области общеинженерных наук;
- теорию, методы математического анализа и моделирования;

**уметь:**

- использовать полученные теоретические знания при решении задач в технических приложениях профессиональной деятельности;

**владеть:**

- навыками применения общеинженерных методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности;
- навыками применения методов математического анализа и моделирования в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

| Обеспечивающие | Сопутствующие                   | Обеспечиваемые                                       |
|----------------|---------------------------------|--|
| Математика     | Соппротивление материалов       | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| Физика         | Дополнительные главы математики |  |
|                | Инженерная графика              |  |
|                | Начертательная геометрия        |  |
|                | Дополнительные главы физики     |  |

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

| Вид учебной работы                          | Всего академических часов |               | очно-заочная форма |
|---|---------------------------|---------------|--------------------|
|   | очная форма               | заочная форма |                    |
| <b>Контактная работа с преподавателем*:</b> | <b>52,25</b>              | <b>12,25</b>  | <b>22,25</b>       |
| лекции (Л)                                  | 24                        | 6             | 16                 |
| практические занятия (ПЗ)                   | 28                        | 6             | 6                  |
| лабораторные работы (ЛР)                    | -                         | -             | -                  |
| промежуточная аттестация (ПА)               | 0,25                      | 0,25          | 0,25               |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>55,75</b>              | <b>95,75</b>  | <b>85,75</b>       |
| подготовка к текущему контролю знаний       | 48                        | 88            | 78                 |
| подготовка к промежуточной аттестации       | 7,75                      | 7,75          | 7,75               |

| Вид учебной работы                   | Всего академических часов |                        | очно-заочная форма     |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
|                                      | очная форма               | заочная форма          |                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> | <b>Зачёт с оценкой</b>    | <b>Зачёт с оценкой</b> | <b>Зачёт с оценкой</b> |
| Общая трудоемкость                   | <b>3/108</b>              | <b>3/108</b>           | <b>3/108</b>           |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                              | Л  | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|--|----|----|----|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Основные понятия и аксиомы статики.                          | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 2                         | Системы сходящихся сил.                                      | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 3                         | Плоская система сил.   | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 4                         | Теория пар.  | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 5                         | Методы расчета плоских ферм                                  | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 6                         | Равновесие при наличии трения.                               | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 7                         | Пространственная система сил.                                | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 8                         | Центр тяжести.   | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 9                         | Кинематика материальной точки.                               | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 10                        | Плоское движение твердого тела.                              | 2  | 4  | -  | 6                       | 4                      |
| 11                        | Динамика. Законы Ньютона.                                    | 2  | 2  | -  | 4                       | 4                      |
| 12                        | Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия. | 2  | 4  | -  | 6                       | 6                      |
| <b>Итого по разделам:</b> |  | 24 | 28 | -  | 52                      | 50,0                   |
| Промежуточная аттестация  |  | -  | -  | -  | 0,25                    | 5,75                   |
| <b>Итого:</b>             |  |    |    |    | <b>108</b>              |                        |

**очно-заочная форма обучения**

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                              | Л  | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|--|----|----|----|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Основные понятия и аксиомы статики.                          | 1  | -  | -  | 1                       | 6                      |
| 2                         | Системы сходящихся сил.                                      | 1  | -  | -  | 2                       | 8                      |
| 3                         | Плоская система сил.   | 2  | 2  | -  | 2                       | 8                      |
| 4                         | Теория пар.  | 1  | -  | -  | 2                       | 6                      |
| 5                         | Методы расчета плоских ферм                                  | 1  | -  | -  | 2                       | 8                      |
| 6                         | Равновесие при наличии трения.                               | 1  | -  | -  | 2                       | 8                      |
| 7                         | Пространственная система сил.                                | 1  | -  | -  | 2                       | 6                      |
| 8                         | Центр тяжести.   | 2  | -  | -  | 2                       | 6                      |
| 9                         | Кинематика материальной точки.                               | 2  | 2  | -  | 2                       | 8                      |
| 10                        | Плоское движение твердого тела.                              | 2  | 1  | -  | 2                       | 8                      |
| 11                        | Динамика. Законы Ньютона.                                    | 2  | 1  | -  | 1                       | 8                      |
| 12                        | Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия. | 2  | -  | -  | 2                       | 8                      |
| <b>Итого по разделам:</b> |  | 16 | 6  | -  | 22                      | 80,0                   |
| Промежуточная аттестация  |  | -  | -  | -  | 0,25                    | 5,75                   |
| <b>Итого:</b>             |  |    |    |    | <b>108</b>              |                        |

#### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины     | Л   | ПЗ  | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|-------------------------------------|-----|-----|----|-------------------------|------------------------|
| 1     | Основные понятия и аксиомы статики. | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 4                      |
| 2     | Системы сходящихся сил.             | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 3     | Плоская система сил.                | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 4     | Теория пар.                         | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 5     | Методы расчета плоских ферм         | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 6     | Равновесие при наличии трения.      | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 7     | Пространственная система сил.       | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 8     | Центр тяжести.                      | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 9     | Кинематика матери-                  | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                             | Л   | ПЗ  | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|-----|-----|----|-------------------------|------------------------|
|                           | альной точки.   |     |     |    |                         |                        |
| 10                        | Плоское движение твердого тела.                             | 0,5 | 0,5 | -  | 1                       | 8                      |
| 11                        | Динамика. Законы Ньютона.                                   | 0,5 | 0,5 |    | 1                       | 8                      |
| 12                        | Метод кинестатики. Работа, мощность, кинетическая энергия.. | 0,5 | 0,5 |    | 1                       | 6                      |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | 6   | 6   | -  | 12                      | 90                     |
| Промежуточная аттестация  |   | -   | -   | -  | 0,25                    | 5,75                   |
| <b>Итого:</b>             |   |     |     |    |                         | <b>108</b>             |

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

### *Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики.*

Основные понятия и аксиомы статики. Сила. Система сил. Понятие об абсолютно твердом теле. Аксиомы статики и их следствия. Активные силы и реакции связей.

### *Тема 2. Системы сходящихся сил.*

Системы сходящихся сил. Приведенные системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.

### *Тема 3. Плоская система сил.*

Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Условия равновесия плоской системы сил. Уравнения равновесия.

### *Тема 4. Теория пар.*

Теория пар. Сложение двух параллельных сил. Момент пары сил. Теорема о парах. Лемма о параллельном переносе сил.

### *Тема 5. Методы расчета плоских ферм*

Приложение методов статики к определению усилий в стержнях плоской фермы. Метод вырезания узлов. Метод сечений.

### *Тема 6. Равновесие твёрдого тела при наличии трения.*

Законы трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения. Равновесие тела при наличии трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения качения.

### *Тема 7. Пространственная система сил.*

Пространственная система сил. Главный вектор, главный момент системы. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Уравнение равновесия пространственной системы сил.

### *Тема 8. Центр тяжести.*

Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести. Центры тяжести простейших фигур и тел.

### *Тема 9. Кинематика материальной точки.*

Способы задания движения. Траектория движения. Скорость точки. Ускорение точки. Нормальное, тангенциальное ускорения. Частные случаи движения точки.

### *Тема 10. Плоское движение твердого тела.*

Задание движения. Скорости точек тела при плоском движении. План скоростей. Мгновенный центр скоростей.

### *Тема 11. Динамика. Законы Ньютона.*

Основные понятия. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики. Первая задача динамики. Вторая задача динамики.



**Тема 12. Метод кинестатики. Работа, мощность, кинетическая энергия.**

Силы и моменты инерции. Принцип Даламбера. Работа, мощность, кинетическая энергия. Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. Мощность. Работа силы тяжести, упругой силы, силы трения. Работа момента силы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

**5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом предусмотрены практические занятия.

| №                   | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |          | очно-заочная форма |
|---------------------|--|--------------------------|-------------------|----------|--------------------|
|                     |  |                          | очная             | заочная  |                    |
| 1                   | Основные понятия и аксиомы статики.      | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 2                   | Системы сходящихся сил.                  | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 3                   | Плоская система сил.                     | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 4                   | Теория пар.                              | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 5                   | Методы расчета плоских ферм.             | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 6                   | Равновесие тела при наличии трения.      | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 7                   | Пространственная система сил.            | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 8                   | Центр тяжести.                           | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 9                   | Кинематика материальной точки.           | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 10                  | Плоское движение твердого тела.          | практическая работа      | 4                 | 0,5      | 0,5                |
| 11                  | Динамика. Законы Ньютона.                | практическая работа      | 2                 | 0,5      | 0,5                |
| 12                  | Работа, мощность, кинетическая энергия.  | практическая работа      | 4                 | 0,5      | 0,5                |
| <b>Итого часов:</b> |  |                          | <b>28</b>         | <b>6</b> | <b>6</b>           |

**5.4 Детализация самостоятельной работы**

|   | Наименование раздела дисциплины (модуля)     | Форма проведения занятия      | Трудоёмкость, ч (очно-заочная форма) | Трудоёмкость, ч заочная форма | Трудоёмкость, ч очная форма |
|---|--|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Основные понятия и статики. Опорные реакции. | Изучение теоретического курса | 6                                    | 6                             | 2                           |
| 2 | Системы сходящихся сил.                      | Изучение теоретического курса | 10                                   | 12                            | 4                           |
| 3 | Плоская система сил.                         | Изучение теоретического курса | 12                                   | 14                            | 4                           |
| 4 | Теория пар.                                  | Изучение теоретического курса | 2                                    | 2                             | 2                           |
| 5 | Методы расчета плоских ферм.                 | Изучение теоретического курса | 2                                    | 4                             | 4                           |
| 6 | Равновесие при наличии трения.               | Изучение теоретического       | 2                                    | 4                             | 4                           |

|               | Наименование раздела дисциплины (модуля)                     | Форма проведения занятия      | Трудо-емкость, ч (очно-заочная форма) | Трудо-емкость, ч заочная форма | Трудо-емкость, ч очная форма |
|---------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|               |  | курса                         |                                       |                                |                              |
| 7             | Пространственная система сил.                                | Изучение теоретического курса | 2                                     | 2                              | 2                            |
| 8             | Центр тяжести.   | Изучение теоретического курса | 2                                     | 4                              | 4                            |
| 9             | Кинематика материальной точки.                               | Изучение теоретического курса | 10                                    | 10                             | 10                           |
| 10            | Плоское движение твердого тела.                              | Изучение теоретического курса | 10                                    | 10                             | 4                            |
| 11            | Динамика. Законы Ньютона.                                    | Изучение теоретического курса | 10                                    | 10                             | 4                            |
| 12            | Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия. | Изучение теоретического курса | 10                                    | 10                             | 4                            |
|               | Подготовка к промежуточному контролю                         |                               | 7,75                                  | 7,75                           | 7,75                         |
| <b>Итого:</b> |  |                               | <b>78</b>                             | <b>88</b>                      | <b>48</b>                    |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

##### *Основная и дополнительная литература*

| №                                | Автор, наименование   | Год издания | Примечание  |
|----------------------------------|---|-------------|---|
| <i>Основная литература</i>       |   |             |   |
| 1                                | Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169032">https://e.lanbook.com/book/169032</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.  | 2021        | Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю  |
| 2                                | Хямяляйнен, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Хямяляйнен. — 3-е изд. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 226 с. — ISBN 978-5-00137-137-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145146">https://e.lanbook.com/book/145146</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | 2020        | Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю* |
| 3                                | Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115729">https://e.lanbook.com/book/115729</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2019        | Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю* |
| <i>Дополнительная литература</i> |   |             |   |
| 1                                | Теоретическая механика : учебное пособие / Т. А. Валькова, О.   | 2019        | Полнотек-   |

| № | Автор, наименование  | Год издания | Примечание                                  |
|---|--|-------------|---|
|   | И. Рабецкая, А. Е. Митяев [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-7638-4004-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157640">https://e.lanbook.com/book/157640</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |             | стовой доступ при входе по логину и паролю* |

\*- предоставляется каждому студенту УГЛТУ.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### Электронные библиотечные системы

- электронная библиотечная система УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>);
- электронно-библиотечная система «Лань» ([e.lanbook.com](http://e.lanbook.com));
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» ([biblioclub.ru](http://biblioclub.ru));
- универсальная база данных EastView (ООО «ИВИС») (<https://dlib.eastview.com/basic/details>).

#### Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>);
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>);
- информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный.

#### Профессиональные базы данных

- Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.
- Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
- База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
- ГлавбухСтуденты: Образование и карьера (<http://student.1gl.ru/>). Режим доступа: свободный.
- [Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал \(https://www.big-big.ru/besplatno/window.edu.ru.html\)](https://www.big-big.ru/besplatno/window.edu.ru.html). Режим доступа: свободный.
- База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>). Режим доступа: свободный.

#### Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ. – Режим доступ: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/)
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020). – Режим доступ: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/)

3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ. – Режим доступ: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/)

4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ. – Режим доступ: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/)

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции   | Вид и форма контроля   |
|---|--|
| <b>ОПК-1</b> - способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету с оценкой<br><b>Текущий контроль:</b> практические задания, задания в тестовой форме, домашнее задание |

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1):**

*зачтено-отлично-* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*зачтено-хорошо-* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*зачтено-удовлетворительно-* дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*не зачтено-неудовлетворительно-* обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания практических заданий (промежуточный контроль, формирование компетенций ОПК-1):**

*Зачтено:*

- работа представлена в срок, выполнены все вопросы домашнего задания, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, рекомендации и выводы; при защите домашнего задания даны правильные ответы на все вопросы.

– работа представлена в срок, теоретическая часть и расчеты домашнего задания выполнены с незначительными замечаниями; в оформлении, структуре и стиле задания нет грубых ошибок; задание выполнено самостоятельно, присутствуют собственные выводы; при защите домашнего задания даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя.

- работа представлена в срок, выполненные вопросы домашнего задания имеют значительные замечания; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; задание выполнено самостоятельно, присутствуют выводы; при защите задания ответы даны не на все вопросы.

*Не зачтено:*

- работа представлена позже установленного срока, задания в домашней работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление задания не соответствует требованиям; при защите задания не даны ответы на поставленные вопросы.

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырех балльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

### **Критерии оценивания домашнего задания (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1):**

*отлично:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### ***Промежуточная аттестация***

Промежуточная аттестация по дисциплине согласно учебному плану проводится в **форме зачета с оценкой**. Контрольные вопросы, примерные задачи.

#### ***Контрольные вопросы***

##### **I. Статика**

1. Аксиомы статики.
2. Теорема о трех непараллельных силах, лежащих в плоскости.
3. Условия равновесия системы сходящихся сил (аналитически, геометрически).
4. Типы опор, связей и реакций связей.
5. Принцип освобождаемости от связей.
6. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну сторону.
7. Сложение двух параллельных сил, направленных в противоположные стороны.
8. Пара сил. Момент силы относительно точки.
9. Теорема Пуансо.
10. Теорема Вариньона.
11. Ферма (метод вырезания узлов, метод сечений).

12. Плоская система произвольных сил.
13. Трение. Законы трения.
14. Трение скольжения.
15. Трение качения.
16. Пространственная система произвольных сил. Условие равновесия.
17. Центр тяжести.

## II. Кинематика точки и твердого тела.

1. Способы задания движения.
2. Скорость точки.
3. Ускорение точки.
4. Поступательное движение твердого тела (скорость и ускорение точки).
5. Вращательное движение твердого тела (скорость и ускорение точки).
6. Передаточные механизмы.
7. Плоскопараллельное движение. Уравнение движения плоской фигуры.
8. Скорости точек плоской фигуры.
9. План скоростей.
10. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Примеры определения МЦС.
11. Ускорение точек плоской фигуры.

## III. Динамика точки.

1. Основные законы механики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
3. Основные задачи динамики.
4. Меры механического движения.
5. Элементарная работа силы.
6. Кинетическая энергия точки, системы (твердого тела). Теорема об изменении кинетической энергии точки (системы).

### Задания в тестовой форме (текущий контроль)

#### СТАТИКА

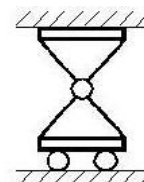
1. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



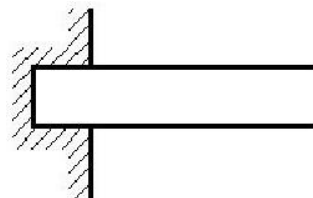
2. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



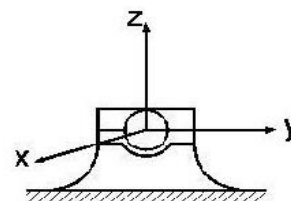
3. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

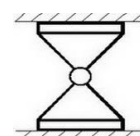
Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная

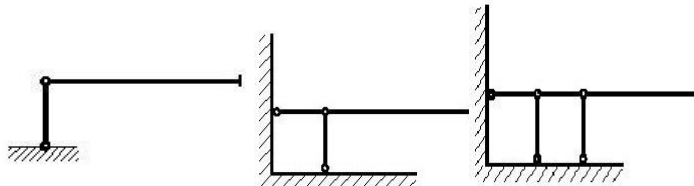


4. Указать название опоры.



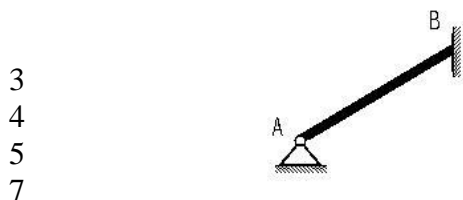
- Жёсткая заделка
- Шарнирно-цилиндрическая неподвижная
- Шарнирно-цилиндрическая подвижная
- Шарнирно-сферическая неподвижная

5. Какой опоре соответствуют стержневые схемы?



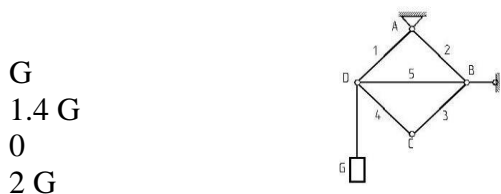
- Шарнирно-сферическая неподвижная
- Жёсткая заделка
- Шарнирно-цилиндрическая неподвижная
- Шарнирно-цилиндрическая подвижная

6. Однородная балка **AB** весом 4 кН давит на гладкую вертикальную стену силой 3 кН. Определить реакцию опоры **A**.



- 3
- 4
- 5
- 7

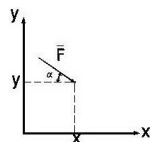
7. Плоская ферма квадратной формы удерживает груз весом **G**. Пренебрегая весом стержней, определить в них усилие.



- $G$
- $1.4 G$
- $0$
- $2 G$

8. Определить момент силы **F** относительно начала координат. Углом  $\alpha=30^\circ$ .

- $-yF \cos 30 - xF \sin 30$
- $xF \cos 30 + yF \sin 30$
- $xF \sin 30$
- $yF \cos 30$



9. На Г-образную раму **ABC** с жёсткой заделкой в точке **A** действует в плоскости рамы сила **F** = 10 н, **AB** = 3 м, **BC** = 2 м. Определить величину момента заделки.



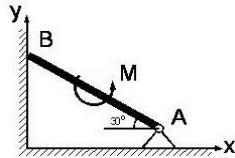
- 30
- 20
- 25
- 0

10. На Г-образную раму **ABC** с жёсткой заделкой в точке **A** действует в плоскости рамы сила **F** = 10 н, **AB** = 3 м, **BC** = 2 м. Определить величину вертикальной силы реакции заделки.

Смотри рис. задания 9

8,7 10 5 0

11. Невесомая балка **AB** длины 6 м опирается в точке **B** на гладкую вертикальную стену, **M**=12 нм. Определить величину горизонтальной реакции опоры **A**.



12  
4  
6  
0

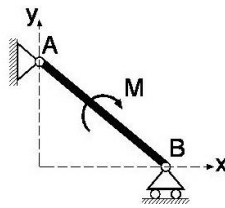
12. Невесомая балка **AB** длины 6 м опирается в точке **B** на гладкую вертикальную стену, **M**=12 нм. Определить величину вертикальной реакции опоры **A** и силу давления балки на стену.

Смотри рис. задания 11

3 4 6 0

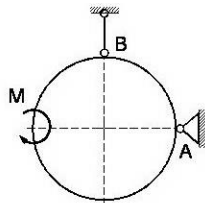
13. Указать направление опорной реакции шарнира **A** невесомой балки **AB**.

- вдоль оси x вправо
- вдоль оси x влево
- вдоль оси y вверх
- вдоль оси y вниз
- имеет проекции на обе оси



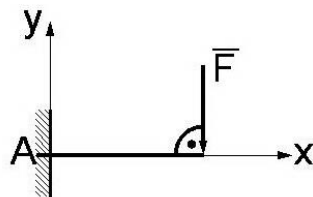
14. Невесомое кольцо радиуса **r**=0.5 м находится под действием пары сил с моментом **M**=2.5 нм. Определить величину реакцию опоры **A** и усилие в стержне **B**.

4  
2.5  
1.25  
5

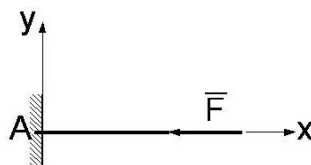


15. Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила **F** (**X**, **Y** - реакции вдоль осей **x**, **y** соответственно, **M** - момент заделки).

- M
- Y, M
- X, M
- X, Y, M



16. . Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила **F** (**X**, **Y** - реакции вдоль осей **x**, **y** соответственно, **M** - момент заделки).

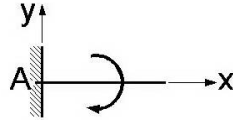




- M
- X
- X, M
- X, Y

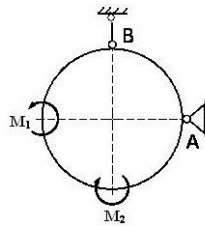
17. . Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила  $F$  ( $X, Y$  - реакции вдоль осей  $x, y$  соответственно,  $M$  - момент заделки).

- M
- X
- X, M
- X, Y, M
- Y



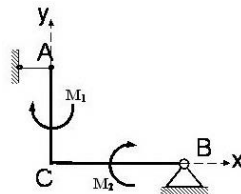
18. Невесомое кольцо находится под действием двух пар сил, моменты которых  $M_1 > M_2$ . Указать направление реакции опоры A.

- вверх
- вправо
- вниз
- влево



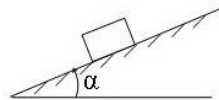
19. Невесомая изогнутая балка ACB находится под действием двух пар сил, моменты которых соответственно равны  $M_1 = 3$  нм,  $M_2 = 12$  нм.  $AC = 3$  м,  $BC = 4$  м. Указать модуль реакции опоры B.

- 5
- 20
- 15
- 10



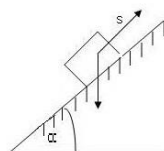
20. Тело весом  $G$  находится в равновесии на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$ . Определить минимальное значение коэффициента трения скольжения.

- $\alpha$
- $\text{tg}\alpha$
- $\text{cos}\alpha$
- $\text{sin}\alpha$



21. Тело весом  $G = 20$  н удерживается в равновесии шероховатой поверхности. Угол наклона плоскости  $\alpha = 60^\circ$ , коэффициент трения  $f = 0.3$ . Определить минимальное значение силы  $S$  для перемещения тела вверх по плоскости.

- 14.4
- 13.6
- 4.8
- 20.4

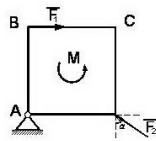


22. Тело весом  $G = 20$  н удерживается в равновесии на шероховатой поверхности. Угол наклона плоскости  $\alpha = 60^\circ$ , коэффициент трения  $f = 0.3$ . Определить минимальное значение силы  $S$  для удержания тела от скатывания вниз.  
Смотри рис. задания 21

14.4      10.6      4.8      20.4

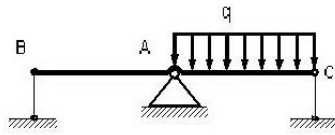
23. В плоскости квадрата действует сила  $F_1 = 4$  н и пара сил с моментом  $M = 2$  нм. При какой силе  $F_2$ , также лежащей в плоскости, квадрат не будет вращаться.  $AB = BC = 1$  м,  $\alpha = 60^\circ$ .

4.0  
2.9  
2.2  
3.5



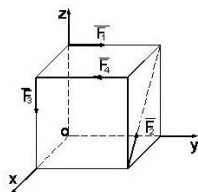
24. Трёхопорная балка ВАС находится под действием равномерно распределённой нагрузки,  $AC = AB = 1$  м. Реакции в стержнях В и С известны:  $Y_B = -200$  н,  $Y_C = +100$  н. Пренебрегая весом балки, определить интенсивность  $q$  равномерной нагрузки.

300  
100  
600  
400



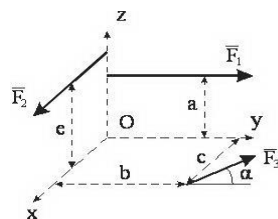
25. Вдоль рёбер куба длиной 1 м приложена система четырёх сил:  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 10$  н. Найти величину суммарного момента сил относительно осей  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

0  
7.1  
2.9  
10



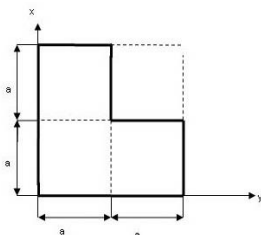
26. Силы  $F_1$  и  $F_2$ , пересекающие ось  $Z$ , параллельны соответственно осям  $OY$  и  $OX$ . Сила  $F_3$  лежит в плоскости  $XOY$  и составляет угол  $\alpha$  с осью  $OY$ . Расстояния  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $e$  показаны на рисунке. Определить проекцию на ось  $X$  главного момента сил.

$c F_1$   
 $e F_2$   
 $b F_3 \sin \alpha + c F_3 \cos \alpha$   
 $-a F_1$



27. Определить горизонтальную координату центра тяжести  $x_c$  однородной пластины.

- 5/6 a
- 6/5 a
- a
- 3/2 a

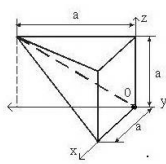


28. Определить вертикальную координату центра тяжести  $y_c$  однородной пластины. Смотрите задание 27

- 5/6 a
- 6/5 a
- a
- 3/2 a

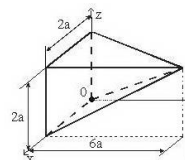
29. Координата  $y_c$  центра тяжести неправильной пирамиды равна

- a/3
- a/3
- a/2
- a/4



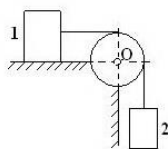
30. Координата  $y_c$  центра тяжести неправильной пирамиды равна

- 2a
- 3a
- 3a/2
- 2a/3



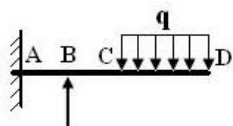
31. Значение коэффициента трения между грузом 1 весом 400 Н и плоскостью  $f = 0.2$ . Какой вес не должен превышать груз 2 для того, чтобы система находилась в покое?

- 80
- 100
- 200
- 40



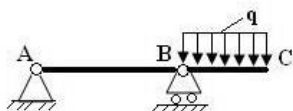
32. Пренебрегая весом балки определить величину момента, а также величину вертикальной реакции заделки, если интенсивность равномерно распределённой нагрузки  $q = 75$  Н/м. Размеры балки  $AB = BC = 2$  м,  $CD = 4$  м.

- 300
- 200
- 700
- 400



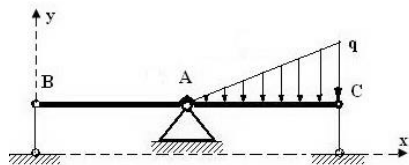
33. Пренебрегая весом балки определить величину реакций опор A и B, если интенсивность равномерно распределённой нагрузки  $q = 40$  Н/м. Размеры балки A]

- 30
- 20
- 100



40

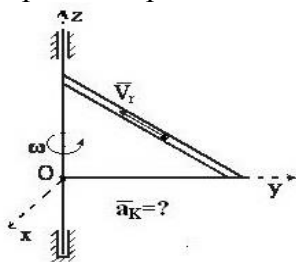
34. Трёхопорная балка **ВАС** находится под действием треугольной распределённой нагрузки  $q_{\max} = 0.8 \text{ кН/м}$ ,  $AC = AB = 1 \text{ м}$ . Реакции в стержнях **В** и **С** известны:  $Y_B = -0.1 \text{ кН}$ ,  $Y_C = +1.0 \text{ кН}$ . Пренебрегая весом балки определить реакцию шарнира **А**.



- 0.3
- 0.5
- 0.7
- 0.4

### КИНЕМАТИКА

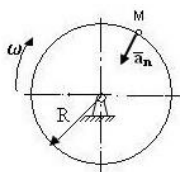
1. Треугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси, проходящей по одному из катетов. По гипотенузе движется точка с относительной скоростью  $V_r$ . Как направлено ускорение Кориолиса?



- вдоль оси Y; навстречу оси Y; вдоль оси X; навстречу оси X;
- вдоль оси Z; навстречу оси Z.

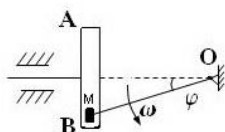
2. Чему равно нормальное ускорение точки **М** диска, если его угловая скорость  $\omega = 4 \text{ с}^{-1}$  и радиус  $R = 0.4 \text{ м}$ .

- 1.4
- 6.4
- 2.0
- 4.8



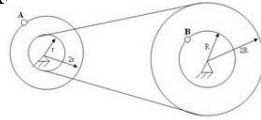
3. В кривошипно - кулиском механизме кривошип  $OM = 20 \text{ см}$  вращается с угловой скоростью  $\omega = 1 \text{ с}^{-1}$ . При этом ползун **М** движется в прорези кулисы **АВ**, заставляя её совершать возвратно - поступательное движение. Определить скорость ползуна относительно кулисы, если  $\varphi = 30^\circ$ .

- $10\sqrt{3}$
- $20\sqrt{3}$
- 10.0



4. При условии задачи **3** определить скорость кулисы **АВ**.

5. Два шкива соединены ремённой передачей. Скорость точки В одного из шкивов  $V_B=8$  см/с. Найти скорость точки А

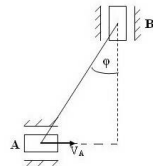


- 8
- 16
- 32
- 12

6. Два шкива (см. рис. задачи 5) соединены ремённой передачей. Скорость точки А одного из шкивов  $V_A=48$  см/с. Найти угловую скорость шкива с точкой В, если  $R=12$  см.

- 2
- 1
- 3
- 4

7. Муфты А и В, соединённые стержнем  $AB=20$  см, скользят вдоль прямолинейных направляющих;  $V_A=20$  см/с, угол  $\varphi=30^\circ$ . Определить угловую скорость стержня АВ.



- $2/\sqrt{3}$
- $\sqrt{2}$
- $2\sqrt{2}$
- $3\sqrt{3}$

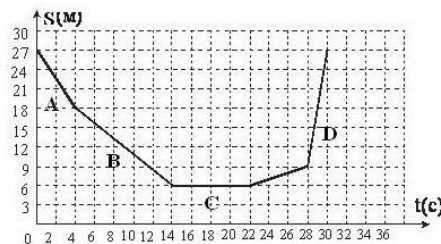
8. Движение материальной точки задано уравнением

$$\vec{r} = \vec{i} t^3 - \cos 30^\circ \vec{j} + e^{2t} \vec{k}$$

. Как направлено ускорение точки в момент времени  $t=1$  с?

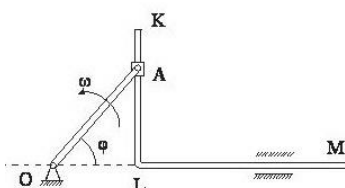
вдоль оси  $Ox$ ; параллельно плоскости  $xOz$ ; параллельно плоскости  $zOy$ .

9. На рисунке представлен график движения точки, имеющей разные скорости на отдельных участках А, В, С, D. Определить величину скорости на участке D.



- 1.8
- 3.8
- 6.5
- 9

10. В кривошипно - кулиском механизме кривошип  $OA=10$  см вращается с угловой скоростью  $\omega = 6$  с<sup>-1</sup>. Определить величину скорости кулисы KLM, если  $\varphi=60^\circ$ .



- $30\sqrt{3}$
- 30
- $60\sqrt{3}$
- 60

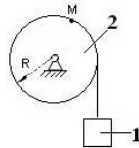
11. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением  $a_{\tau} = 1 \text{ м/с}^2$ . Определить величину нормального ускорения точки, если её полное ускорение  $a = \sqrt{3} \text{ м/с}^2$ .

- 1
- $\sqrt{3}$
- 2
- $\sqrt{2}$



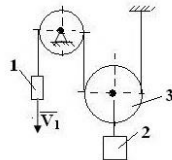
12. Груз 1 поднимается с помощью, вращающегося по закону  $\varphi = 5 + 2t^3$ , барабана 2. Определить величину скорости, тангенциального и нормального ускорения точки М барабана в момент времени  $t = 1 \text{ с}$ , если  $R = 0.5 \text{ м}$ .

- 3.0
- 18
- 1.0
- 6.0

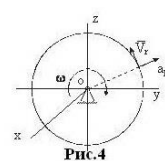
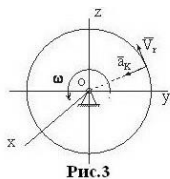
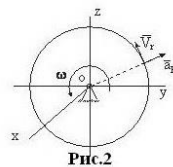
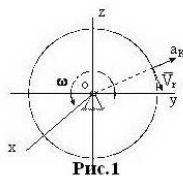


13. Скорость груза 1  $V_1 = 0.6 \text{ м/с}$ ; радиусы блоков соответственно равны 0.15 м и 0.2 м. Определить скорость груза 2.

- 0.3
- 0.6
- 0.4
- 0.2

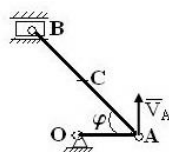


14. Круглая вертикальная пластинка вращается вокруг горизонтальной оси, проходящей через центр пластинки. По ободу пластинки движется точка с относительной скоростью  $V_r$ . На каких рисунках направление ускорения Кориолиса  $a_k$  показано верно?



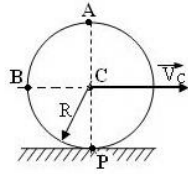
15. Определить скорость ползуна В и угловую скорость кривошипа АВ кривошипно - ползунного механизма в указанном положении, если скорость точки А  $V_A = 3 \text{ м/с}$ ; длина шатуна  $AB = 1 \text{ м}$ ,  $\varphi = 30^\circ$ .

- 2.4
- 1.7
- 3.5
- 0.9



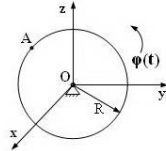
16. Диск радиуса  $R = 1 \text{ м}$  катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска  $V_C = 2 \text{ м/с}$ . Чему равна скорость точек А, В, Р?

- 2
- $2\sqrt{2}$
- 4
- 0



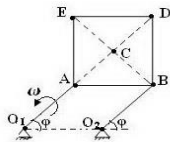
17. Диск радиуса  $R=10$  см вращается вокруг оси  $Ox$  по закону  $\varphi = 4+5t$  с<sup>-1</sup>. Найти ускорение точки **A** (м/с<sup>2</sup>).

- 2.5
- 4.0
- 9.0
- 0.0



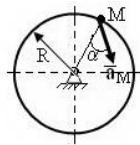
18. Квадратная пластина **ABDE** со сторонами равными 0.25 м приводится в движение двумя стержнями одинаковой длины  $O_1A = O_2B = 0.25$  м, вращающимися вокруг точек  $O_1$  и  $O_2$  соответственно. Угловая скорость стержня  $O_1A \omega_2 = 2$  с<sup>-1</sup>. Определить угловую скорость пластины и скорости точек **A**, **B**, **C**, **D**.

- 5.0
- 2.0
- 2.5
- 0.0



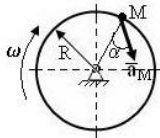
19. Ускорение точки **M**  $a_M = 4$  м/с<sup>2</sup>, угол  $\alpha = 60^\circ$ . Определить величину скорости в м/с, если  $R = 0.25$  м.

- 1.0
- 2.0
- 2.5
- 0



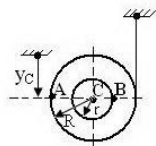
20. Ускорение точки **M** диска, вращающегося вокруг неподвижной оси  $a_M = 4$  м/с<sup>2</sup>. Определить угловую скорость  $\omega$  этого диска, если  $R = 0.25$  м и угол  $\alpha = 60^\circ$ .

- 3.73
- 1.86
- 2.76
- 5.64



21. Центр **C** барабана, разматывающего нить, движется вниз по закону  $y_C = 2$  t м. Определить угловую скорость и линейную скорость точек **A** и **B** барабана, если  $r = 0.25$  м,  $R = 2$  r.

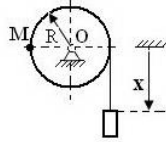
- 4
- 6



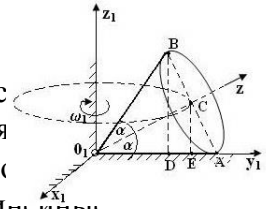
1  
2

22. Груз, разматывающий нить, движется вниз по закону  $x = t^2$  м. Определить угловую скорость барабана, а также нормальное и тангенциальное ускорения точки **M** в момент времени  $t = 0.5$  с, если  $R = 0.5$  м.

2  
4  
1  
1.5



23. Конус с неподвижной точкой  $O_1$  катится без скольжения по плоскости  $x_1O_1y_1$ . Ось  $O_1z_1$  конуса вращается вокруг неподвижной оси  $O_1z_1$ , имея угловую скорость  $\omega_1 = 2$  с<sup>-1</sup>;  $\alpha = 30^\circ$ ,  $O_1C = 20$  см. Для заданного положения конуса определить его угловую скорость, а также линейные скорости точек **A, B, D, E**.

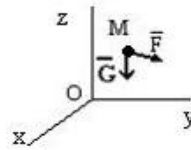


### ДИНАМИКА

1. На материальную точку **M** массы  $m = 1$  кг, кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 9,8k$ (Н). Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. В начальный момент точка находилась в покое.

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх
- ускоренное движение вниз
- равномерное движение вверх
- равномерное движение вниз
- останется в покое



2. На материальную точку **M** массы  $m = 1$  кг, кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 9,8k$ (Н). Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.

3. На материальную точку **M** массы  $m = 1$  кг, кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8k$ (Н). Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.

4. На материальную точку **M** массы  $m = 1$  кг, кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8k$ (Н). Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. В начальный момент точка двигалась вверх. Смотри рис. задания 1

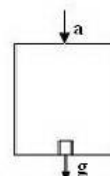
Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.

5. На материальную точку **M** массы  $m = 1$  кг, кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8k$ (Н). Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. В начальный момент точка находилась в покое. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.





6. Лифт опускается с ускорением  $a = 0,4g$ .

Масса груза  $m = 50$  кг. Сила давления груза на дно лифта равна...

30g

70g

50g

0

7. Лифт поднимается с ускорением  $a = 0,4g$ . Масса груза  $m = 50$  кг. Смотри рис. задания 6. Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

8. Лифт опускается с ускорением  $a = g$ . Масса груза  $m = 50$  кг.

Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

9. Лифт опускается равномерно со скоростью  $V = 1$  м/с.

Масса груза  $m = 50$  кг. Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

10. Лифт поднимается равномерно со скоростью

$V = 1$  м/с. Масса груза  $m = 50$  кг. Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g

### Практические задания (текущий контроль)

1. Расчет нагрузок и реакций опор реакции опор составной конструкции. Проверка расчета, уравнение для моментов и силовой многоугольник.

Задание 1. Вариант \_\_\_\_\_

2. Расчет реакций опор подъемного механизма конструкции с учетом сил сцепления. Вычисление величины необходимой для равновесия силы  $P$ .

Задание 2. Вариант \_\_\_\_\_

3. Расчет координат центра тяжести стержневой системы.

Задание 3. Вариант \_\_\_\_\_

4. Определение всех кинематических характеристик материальной точки, движение которой задано в координатной форме.

Задание 4. Вариант \_\_\_\_\_

5. Получить уравнения движения груза. Найти все линейные и угловые кинематические характеристики звеньев передаточного механизма.

Задание 5. Вариант \_\_\_\_\_

6. Провести кинематический анализ кривошипно-шатунного и многозвенного механизмов. Вычислить скорости отдельных точек звеньев по плану скоростей и с помощью мгновенного центра скоростей.

Задание 6. Вариант \_\_\_\_\_

7. Определение динамических характеристик плоского механизма. Исследовать движение системы несколькими методами, с целью приобретения навыка расчета задач динамики.

Задание 7. Вариант \_\_\_\_\_

### Домашнее задание

Домашнее задание по дисциплине представляет собой расчетно-графическую работу. Преподавателем каждому обучающемуся выдается бланк индивидуального задания, который содержит исходные данные. Алгоритм выполнения РГР прописан в методических указаниях:

Раевская, Л. Т. Теоретическая механика : метод. указания для самостоят. выполнения расчет.-граф. работ студентами очной и заоч. форм обучения. Ч. 1. Статика / Л. Т. Раев-

ская, Н. И. Чашин, Е. В. Потапова ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 39 с.

Раевская, Л. Т. Теоретическая механика : метод. указания для самостоят. выполнения расчет.-граф. работ студентами очной и заоч. форм обучения. Ч. 2. Кинематика. Динамика / Л. Т. Раевская, Н. И. Чашин, Е. В. Потапова ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. - 32 с.

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

| Уровень сформированных компетенций | Количество баллов (оценка)     | Пояснения   |
|------------------------------------|--------------------------------|---|
| Высокий                            | зачтено отлично                | Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.<br>Обучающийся демонстрирует способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности  |
| Базовый                            | зачтено хорошо                 | Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.<br>Обучающийся способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности   |
| Пороговый                          | зачтено удовлетворительно      | Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.<br>Обучающийся под руководством способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности   |
| Низкий                             | не зачтено неудовлетворительно | Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.<br>Обучающийся не способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |

### 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной деятельности. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

В процессе изучения дисциплины «**Теоретическая механика**» основными видами

самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к текущему контролю знаний (тестированию);
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету с оценкой).

Подготовка *расчетно-графической работы (РГР)* представляет собой самостоятельный вид работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике. РГР имеет четкую структуру, последовательность, цельность текста и расчетов, позволяют создавать ее по принципу логичности, чтобы части были связаны между собой и обладали смысловой нагрузкой. РГР включает: титульный лист, оглавление, исходная схема задания, расчетная схема, выполненное исследование, необходимые графические построения (графические материалы). Требования к оформлению РГР регламентируются стандартами ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС).

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (буквенное обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету с оценкой.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

**- для коммуникации с обучающимися:**

Сервис WEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware;

YouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;

Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

VK Мессенджер ([https://vk.me/app?mt\\_click\\_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140](https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140)) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

**- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий:**

Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware;

Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare;

**- для совместного использования файлов:**

Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения.

При проведении лекций и занятий семинарского типа используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

– пакет прикладных программ Р7-Офис. Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор заключается университетом ежегодно;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus). Договор заключается университетом ежегодно;
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- система трехмерного моделирования Компас 3D;
- система двухмерного проектирования AutoCAD 2D.

### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### ***Требования к аудиториям***

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|--|
| Помещение для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Мультимедийная установка, комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.<br>Наглядные материалы, демонстрационные модели механизмов. |
| Помещения для самостоятельной работы  | Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры. Выход в сеть «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.   |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования   | Шкафы. Наглядные пособия. Плакаты. Раздаточный материал.   |