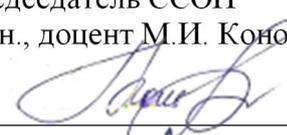


# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель ССОП  
к.т.н., доцент М.И. Коновалова

  
«31» января 2018 г.  
протокол № \_\_\_\_\_

## Б1.Б.18.01 Теоретическая механика рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 22.03.01 Технология транспортных процессов  
Профиль подготовки – Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)  
Программа подготовки – прикладной бакалавриат  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная  
Нормативный срок обучения – 4 года  
Кафедра-разработчик программы – Научно-инженерные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 2                      Формы промежуточной аттестации в семестре:  
Часов по учебному плану – 72                      зачет 4

### Распределение часов дисциплины в семестре

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
– лекции	18	18
– практические (семинарские)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.  
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00  
Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 г. № 165 и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)», утвержденного Учёным советом ЗаБИЖТ ИрГУПС от 02.02.2018 г. протокол № 5.

Программу составил:

к.п.н., доцент, зав.кафедрой НИД Л.В. Виноградова \_\_\_\_\_



Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов на заседании кафедры «Научно-инженерные дисциплины».

Протокол от «18» сентября 2018 г. № 6

Срок действия программы: 2018-2022 гг

Зав. кафедрой, к.п.н., доцент

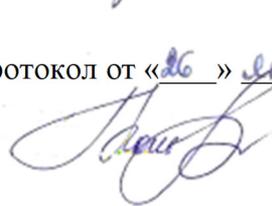


Л.В. Виноградова

Согласовано

Кафедра «Управление процессами перевозок», протокол от «26» сентября 2018 г. № 4

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент



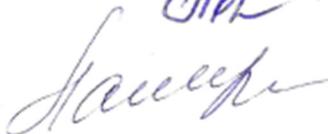
М.И. Коновалова

Заведующий библиотекой



А.В. Кузьменко

Начальник управления информатизации

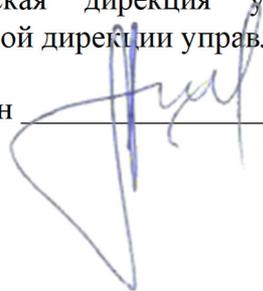


Н.В. Лашук

Рецензент из числа основных работодателей

Забайкальская дирекция управления движением – структурного подразделения Центральной дирекции управления движением – филиала ОАО «РЖД», главный инженер

А.А. Лихин \_\_\_\_\_



«26» сентября 2018 г.

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	формирование навыков составления математических моделей механических систем;
2	использования методов теоретической механики для исследования динамического и статического состояния различных технических объектов и систем.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	изучение теоретических основ и фундаментальных знаний в области теоретической механики;
2	умение применять знания, полученные в процессе изучения дисциплины, для решения прикладных задач при исследовании статического и динамического состояния технических объектов с использованием современного прикладного математического обеспечения.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Дисциплина Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика» входит в базовую часть Блока Б1. Изучение дисциплины Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.12 «Математика»; Б1.Б.13 «Прикладная математика»; Б1.Б.15 «Физика»; Б1.Б.16 «Химия»; Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация»; Б1.Б.22 «Начертательная геометрия и инженерная графика».
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.18.02 «Прикладная механика»;
2	Б1.Б.19 «Материаловедение»;
3	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики;
Уметь	определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения;
Владеть	основными методами составления уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики, условия равновесия твердых тел под действием сил, виды механического движения, законы механического движения;
Уметь	определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения твердых тел;
Владеть	основными методами решения уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики, условия равновесия твердых тел под действием сил, виды механического движения, законы механического движения; общие теоремы динамики, методы составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения;
Уметь	определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения твердых тел;
Владеть	основными методами составления и решения уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основные законы, положения и задачи статики и динамики;
2	виды и законы механического движения;
3	общие теоремы динамики;
4	методы составления и решения дифференциальных уравнений движения.
<b>Уметь</b>	
1	определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения;
2	выбрать метод составления и решения дифференциальных уравнений движения.
<b>Владеть</b>	
1	основными законами и методами механики;
2	способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач.

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	<b>Раздел 1. Статика</b>				
1.1	Тема: Предмет и задачи статики. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Основные виды связей Тема: Моменты силы относительно центра (точки) и относительно оси. Теория пар сил Тема: Преобразования систем сил. Приведение силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор системы сил относительно заданного центра. Главный векторный момент системы сил, относительно точки (центра), проекции на оси координат. Теорема Вариньона. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3
1.2	Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил. Момент силы относительно точки и оси, Главный вектор и главный момент системы сил. Равновесие сил в плоскости и пространстве под действием систем параллельных, сходящихся и произвольно расположенных на плоскости сил. /Пр/	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1
1.3	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5 Л2.6, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3

1.4	<p>Тема: Системы сил, аналитические условия равновесия систем сил.</p> <p>Тема: Плоская система сил. Составная конструкция. Определение реакции опор составной конструкции.</p> <p>Тема: Пространственная система сил. Преобразование пространственной системы сил к простому виду. Условия и уравнения равновесия пространственной системы сил.</p> <p>Тема: Трение. Условия равновесия систем сил с учетом трения.</p> <p>Тема: Центр тяжести твердого тела. Определение координат центра тяжести твердого тела.</p> <p>/Лек/</p>	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
1.5	<p>Определение реакций опор тел и составных конструкций, находящихся под действием плоских систем сил.</p> <p>Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы. Определение реакций опор и сил системы, находящейся в покое с учетом сил сцепления.</p> <p>Определение реакций опор тел и составных конструкций, находящихся под действием пространственных систем сил.</p> <p>/Пр/</p>	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1
1.6	<p>Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала.</p> <p>Выполнение расчетно-графических работ по разделу «Статика».</p> <p>/Ср/</p>	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.5, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
2	<b>Раздел 2. Кинематика</b>				
2.1	<p>Тема: Кинематика точки.</p> <p>Основные понятия и задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания точки.</p> <p>/Лек/</p>	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3
2.2	<p>Определение скоростей и ускорений материальной точки при различных способах задания движения материальной точки. Определение скоростей и ускорений материальной точки при различных способах задания движения материальной точки. Уравнения движения в различных системах координат.</p> <p>/Пр/</p>	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1
2.3	<p>Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала.</p> <p>Выполнение расчетно-графических работ.</p> <p>/Ср/</p>	4	4	ОПК-3 ОПК-2	Л2.2, Л2.5, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3

2.4	<p>Тема: Поступательное и вращательное движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Определение кинематических характеристик при поступательном и вращательном движении.</p> <p>Тема: Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры.</p> <p>Тема: Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела.</p> <p>/Лек/</p>	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.4
2.5	<p>Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях. Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механизма и положения мгновенного центра скоростей.</p> <p>/Пр/</p>	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1
2.6	<p>Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ.</p> <p>/Ср/</p>	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.5, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.7	<p>Тема: Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).</p> <p>/Лек/</p>	4	2	ОПК-3	Л1.1
2.8	<p>Определение скоростей и ускорений твердого тела при сложении поступательных, вращательных, поступательного и вращательного движений. Выполнение расчетно-графических работ по разделу: «Кинематика».</p> <p>/Пр/</p>	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л2.6 Л3.1
2.9	<p>Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ.</p> <p>/Ср/</p>	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.5, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
3	<b>Раздел 3. Динамика</b>				

3.1	<p>Тема: Динамика материальной точки. Предмет и задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Примеры интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки.</p> <p>Тема: Прямолинейные колебания материальной точки. Свободные колебания. Затухающие колебания. Аперриодическое движение. Вынужденные колебания материальной точки без учета и с учетом вязкого сопротивления. Явления биений и резонанса/.</p> <p>Тема: Динамика относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.</p> <p>Тема: Общие теоремы динамики точки. /Лек/</p>	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
3.2	<p>Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил. Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости материальной точки. /Пр/</p>	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1
3.3	<p>Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ. /Ср/</p>	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.5, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.4	<p>Тема: Динамика твердого тела. Твердое тело. Центр масс. Моменты инерции твердого тела. Эллипсоид инерции.</p> <p>Тема: Динамика механической системы. Масса системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы.</p> <p>Тема: Общие теоремы динамики механической системы. /Лек/</p>	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3 Л1.4
3.5	<p>Применение теоремы о движении центра масс, изменения количества движения и кинетического момента к исследованию движения механической системы. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы. /Пр/</p>	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л2.6 Л3.1
3.6	<p>Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ. /Ср/</p>	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.5, Л3.1, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3

3.7	Тема: Элементарная теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара. Тема: Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Элементарная теория гироскопа. Тема: Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.4
3.8	Определение скоростей тел, ударных импульсов при различных видах удара. Применения принципа возможных перемещений к определению реакций опор составной конструкции. /Пр/	4	2	ОПК-3	Л1.3 Л2.2, Л2.6 Л3.1
3.9	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Защита расчетно-графических работ. /Ср/	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.5, Л3.1, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.10	Тема: Принцип возможных перемещений. Тема: Общее уравнение динамики. Тема: Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа II рода. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3
3.11	Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы. Применение уравнений Лагранжа II рода к исследованию механической системы с одной степенью свободы. /Пр/	4	2	ОПК-3	Л2.2, Л3.1
3.12	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Подготовка к зачету. /Ср/	4	4	ОПК-3	Л2.2, Л2.5, Л3.1, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
	Форма промежуточной аттестации - зачет	4	-	ОПК-3	Л2.1, Л2.2, Л2.5, Л3.1, Л4.1, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1, Э.1, Э.2, Э.3

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1 Учебная литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Под ред. Кепе О.Э.	Сборник коротких задач по теоретической механике: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2009 г.	30
Л1.2	Под ред. Яблонского А.А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие	М.: Интеграл–Пресс, 2007 г.	100
Л1.3	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики: Учеб.	М.: Высшая школа, 2001 г.	145
Л1.4	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики. Статика. Кинематика, Динамика: учеб. пособие	М.: Интеграл–Пресс, 2006 г.	100
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Журавлев Е.А.	Теоретическая механика [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;d&amp;book_id=439204">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;d&amp;book_id=439204</a>	Новосибирск: НГТУ, 2014 г.	100% online
Л2.2	Лоскутов Ю.В.	Лекции по теоретической механике [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;d&amp;book_id=439200">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;d&amp;book_id=439200</a>	Новосибирск: НГТУ, 2015 г.	100% online
Л2.3	Мещеряков В.Б.	Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/book/4181">http://e.lanbook.com/book/4181</a>	Москва: УМЦ ЖДТ, 2012 г.	100% online
Л2.4	Молотников В.Я.	Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/book/4546">http://e.lanbook.com/book/4546</a>	СПб.: Лань, 2012 г.	100% online
Л2.5	Муморцев А.Н., Кальмова М.А., Васильчикова З.Ф.	Техническая механика [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;d&amp;book_id=438371">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;d&amp;book_id=438371</a>	Самара: СГАСУ, 2015г.	100% online
Л2.6		Ежемесячный печатный журнал «Вестник научно–исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ)»	Москва: Издательство Акционерное общество «Научно–исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»)	1
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн

			обучающегося	
ЛЗ.1	Рубашкина Т.И., Баландин О.А.	Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика: Методические указания по выполнению практических и контрольных работ для студентов направления бакалавриата 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиля «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)» [Электронный ресурс]: <a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24072.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24072.pdf</a>	Чита: ЗаБИЖТ, 2018 г. / Личный кабинет обучающегося	100% online
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Баландин О.А., Рубашкина Т.И.	Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для студентов направления бакалавриата 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиля «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)» [Электронный ресурс]: <a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24073.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24073.pdf</a>	Чита: ЗаБИЖТ, 2018 г. / Личный кабинет обучающегося	100% online
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>			
Э.2	ЭБС "Издательство "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>			
Э.3	ЭБС "Университетская библиотека Online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, количество – 137, лицензия №49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. №139/53-ОАЭ-11;			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, количество – 225, лицензия №45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, количество – 200, лицензия №44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. №29/32А-08.			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1				
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант» – договор от 21.12.2017 г. №22/2018/955В на оказание услуг по сопровождению (информационному обслуживанию комплекта Системы Гарант).			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	<p>Учебный корпус ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, 3, корп 3.</p> <p>Учебный корпус №2 ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, д 3, корп 1.</p> <p>Учебно-лабораторный корпус ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, д 3.</p>
2	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, этаж 2, помещение 9.</p> <p>Учебная аудитория № 257 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Мультимедиапроектор, экран, компьютер, учебно-наглядные пособия, учебная мебель.</p>
3	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, корп 1, этаж 3, помещение 14.</p> <p>Учебная аудитория № 30м для проведения самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Компьютеры с подключением к сети «Интернет», учебная мебель.</p>
4	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, 3, корп 3, этаж 3, помещение 8.</p> <p>Читальный зал.</p>
5	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, этаж 3, помещение 2.</p> <p>Помещение № 351 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Во время проведения лекционного занятия все студенты ведут конспекты лекций, которые ориентированы на одновременную со слушанием мыслительную переработку материала. Цель лекционных занятий - обратить внимание на общую схему построения соответствующего раздела, темы дисциплины, раскрыть их содержание, подчеркнуть важнейшие места, указать главные практические приложения теоретического материала, подробно рассмотреть отдельные вопросы программы, отсутствующие или недостаточно полно освещенные в рекомендуемых учебных пособиях.</p> <p>При конспектировании лекций необходимо учитывать рекомендации преподавателя по методике конспектирования, правильному оформлению записей.</p> <p>Изучая материал по учебным пособиям, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, выполняя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и вычерчивая имеющиеся в пособиях диаграммы и графики.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий, необходимо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь приводить аналогичные примеры самостоятельно.</p> <p>При изучении материала по учебным пособиям полезно вести конспект, в который рекомендуется выписывать определения, формулировки, уравнения и т. п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные студентом для получения консультации преподавателя. Выводы и формулы рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались.</p> <p>Опыт показывает, что многим студентам помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для студента.</p> <p>Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач – теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся в учебнике, обратив внимание на методические указания по их решению.</p> <p>Закончив изучение темы, нужно осуществить самопроверку, то есть ответить на контрольные и тестовые вопросы по каждой теме. Следует иметь в виду, что в различных учебниках материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос данной темы может оказаться в другой главе учебника, но на изучении курса в целом это существенного влияния не оказывает.</p>

<p>Практическое (семинарское) занятие</p>	<p>Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности.</p> <p>Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.</p> <p>Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер.</p> <p>Формы работы фронтальная и индивидуальная.</p> <p>Проведение практических работ включает в себя ряд этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. постановка темы занятия и определение цели работы;</li> <li>2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов;</li> <li>3. непосредственное выполнение практической работы студентами и контроль преподавателя за ходом работы;</li> <li>4. подведение итогов и формулирование основных выводов.</li> </ol> <p>Деятельность студентов состоит из следующих компонентов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе;</li> <li>2. участие в учебном задании;</li> <li>3. анализ выполненной работы.</li> </ol> <p>В конце занятия преподаватель оценивает работу студентов.</p>
<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.</p> <p>Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решение задач;</li> <li>– работу со справочной и методической литературой;</li> <li>– защиту выполненных работ;</li> <li>– участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;</li> <li>– участие в тестировании и др.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повторение лекционного материала;</li> <li>– подготовки к семинарам (практическим занятиям);</li> <li>– изучения учебной и научной литературы;</li> <li>– решения задач, выданных на практических занятиях;</li> <li>– подготовки к тестированию и т.д.;</li> <li>– выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</li> </ul> <p>- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	



**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика»**

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

Дисциплина «Теоретическая механика» участвует в формировании компетенций:  
**ОПК-3:** способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.	Б1.Б.12 «Математика»	1	1
		Б1.Б.15 «Физика»	1	1
		Б1.Б.16 «Химия»	1	1
		Б1.Б.12 «Математика»	2	2
		Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация»	2	2
		Б1.Б.22 «Начертательная геометрия и инженерная графика»	2	2
		Б1.Б.13 «Прикладная математика»	3	3
		Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика»	4	4
		Б1.Б.20 «Общая электротехника и электроника»	4	4
		Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов»	4	4
		Б1.В.ДВ.09.02 «Прикладное программирование транспортных систем»	4	4
		Б1.Б.18.02 «Прикладная механика»	5	5
		Б1.Б.19 «Материаловедение»	7	6
		Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	8	7

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-3  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	1 Статика 2 Кинематика 3 Динамика	Минимальный уровень	Знать: основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики;
			Уметь: определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения;	
			Владеть: основными методами составления уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения.	
			Базовый уровень	Знать: основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики, условия равновесия твердых тел под действием сил, виды механического движения, законы механического движения;
			Уметь: определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения твердых тел;	
			Владеть: основными методами решения уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения.	
			Высокий уровень	Знать: основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики, условия равновесия твердых тел под действием сил, виды механического движения, законы механического движения; общие теоремы динамики, методы составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения;
			Уметь: определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения твердых тел;	
			Владеть: основными методами составления и решения уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения.	

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>4 семестр</b>					
1	2	Текущий контроль	Тема «Связи и их реакции»	ОПК-3	Тестирование (компьютерные технологии)
2	4	Текущий контроль	Тема «Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил»	ОПК-3	Тестирование (компьютерные технологии)
3	8	Текущий контроль	Тема «Момент силы относительно центра»	ОПК-3	Тестирование (компьютерные технологии)
4	12	Текущий контроль	Тема «Кинематика точки»	ОПК-3	Тестирование (компьютерные технологии)
5	14	Текущий контроль	Тема «Общие теоремы динамики»	ОПК-3	Тестирование (компьютерные технологии)
6	16	Текущий контроль	Раздел 1. Статика Раздел 2. Кинематика Раздел 3. Динамика	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
7	18	Промежуточная аттестация - зачет	Раздел 1. Статика Раздел 2. Кинематика Раздел 3. Динамика	ОПК-3	Собеседование (устно)

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций  
на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины

2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект теоретических вопросов к зачету по разделам

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице:**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

### Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

### Тест

Оценка	Критерий оценки	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 91-100 % правильных ответов	Высокий
	Обучающийся при тестировании набрал 76-90 % правильных ответов	Базовый
	Обучающийся при тестировании набрал 60-75 % правильных ответов	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 % правильных ответов	Компетенция не сформирована

### Структура теста

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
<b>Итого</b>	<b>18 ТЗ в тесте</b>	<b>Максимальный балл за тест - 100</b>

### 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

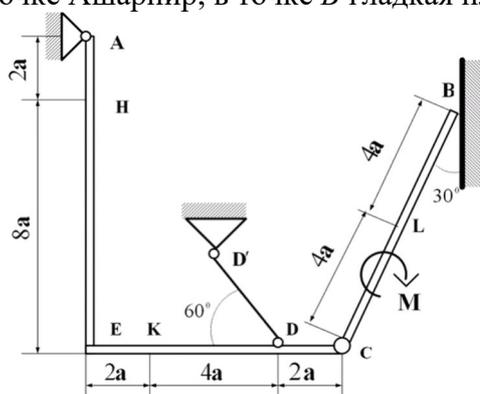
#### 3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

#### Образец типового варианта расчетно-графической работы по разделу «Статика» «Определение реакций опор составной конструкции»

Конструкция состоит из жесткого угольника и стержня, которые в точке  $C$  соединены друг с другом шарнирно. Внешними связями, наложенными на конструкцию, являются в точке  $A$  шарнир, в точке  $B$  гладкая плоскость.



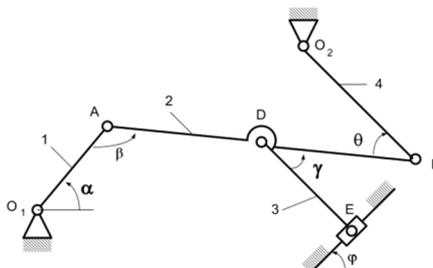
На конструкцию действуют: пара сил с моментом  $M = 40$  кН·м, равномерно распределенная нагрузка на вертикальном участке интенсивности  $q = 10$  кН/м и две силы. Эти силы, их направления и точки приложения указаны в таблице:

Силы	$F_1$		$F_2$		$F_3$		$F_4$		Нагруженный участок
	Точка приложения	$\alpha_1$ , град	Точка приложения	$\alpha_2$ , град	Точка приложения	$\alpha_3$ , град	Точка приложения	$\alpha_4$ , град	
	$F_1 = 6$ кН		$F_2 = 12$ кН		$F_3 = 18$ кН		$F_4 = 24$ кН		
Вариант	Точка приложения	$\alpha_1$ , град	Точка приложения	$\alpha_2$ , град	Точка приложения	$\alpha_3$ , град	Точка приложения	$\alpha_4$ , град	
1	L	40	-	-	K	15	-	-	AE
2	-	-	H	30	-	-	E	45	CB

Определить реакции связей в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , вызванные заданными нагрузками. При окончательных расчетах принять  $a = 0,2$  м.

**Образец типового варианта расчетно-графической работы  
по разделу «Кинематика»  
«Кинематический анализ плоского механизма»**

Плоский механизм состоит из стержней 1, 2, 3, 4 и ползуна  $E$ , соединенных друг с другом и с неподвижными опорами  $O_1, O_2$  шарнирами; точка  $D$  находится в середине стержня  $AB$ . Длины стержней равны соответственно  $l_1=0,6$  м,  $l_2=1,4$  м,  $l_3=1,6$  м,  $l_4=0,8$  м.



Положение механизма определяется углами  $\alpha, \beta, \gamma, \varphi, \theta$ . Значения этих углов и других заданных величин указаны в таблице:

Вариант	Углы, град					Дано		Найти			
	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\varphi$	$\theta$	$\omega_1, 1/c$	$\varepsilon_1, 1/c^2$	$U$ точек	$\omega$ звена	$a$ точек	$\varepsilon$ звена
1	30	60	60	60	120	0,5	1	$B, D, E$	$DE$	$A, B$	$AB$
2	60	30	60	30	150	1	0,5	$B, D, E$	$DE$	$A, B$	$AB$

Определить величины, указанные в таблицах в столбцах «Найти».

**Образец типового варианта расчетно-графической работы  
по разделу «Динамика»  
«Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы»**

Механическая система состоит из грузов 1 и 2, ступенчатого шкива 3 с радиусами ступеней  $R_3 = 0,3$  м,  $r_3 = 0,1$  м и радиусом инерции относительно оси вращения  $\rho_3 = 0,2$  м, блока 4 радиуса  $R_4 = 0,2$  м и катка (или неподвижного блока) 5 (рис. 2). Тело 5 считать сплошным однородным цилиндром, а массу блока 4 - равномерно распределенной по ободу. Коэффициент трения грузов о плоскость  $f = 0,1$ . Тела системы соединены друг с другом нерастяжимыми нитями, перекинутыми через блоки и намотанными на шкив 3 (или на шкив и каток); участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. К одному из тел прикреплена пружина с коэффициентом жесткости  $c$ .

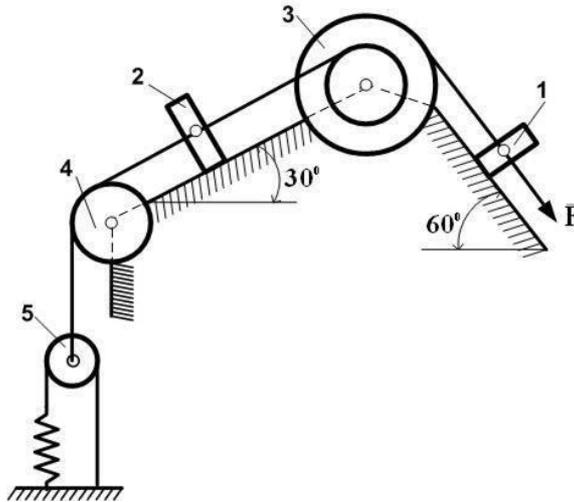
Под действием силы  $F = f(s)$ , зависящей от перемещения  $s$  точки ее приложения, система приходит в движение из состояния покоя; деформация пружины в момент начала движения равна нулю. При движении на шкив 3 действует постоянный момент  $M$  сил сопротивления (от трения в подшипниках).

Определить значение искомой величины в тот момент времени, когда перемещение  $s$  станет равным  $s = 0,2$  м. Искомая величина указана в столбце «Найти» таблицы исходных данных, где обозначено:  $v_1, v_2, v_{c5}$  - скорости грузов 1, 2 и центра масс тела 5 соответственно;  $\omega_3$  и  $\omega_4$  - угловые скорости тел 3 и 4.

Все катки, включая и катки, обмотанные нитями (например, каток 5 на схеме 2),

катятся по плоскостям без скольжения.

На всех рисунках не изображать груз 2, если  $m_2 = 0$ ; остальные тела должны изображаться и тогда, когда их масса равна нулю.



Исходные данные

Вариант	$m_1$ , кг	$m_2$ , кг	$m_3$ , кг	$m_4$ , кг	$m_5$ , кг	$c$ , Н/м	$M$ , Н·м	$F=f(s)$	Найти
0	0	5	0	4	4	300	1,8	$80(5+6s)$	$v_2$
1	0	4	0	6	5	240	1,4	$50(7+8s)$	$\omega_4$

### 3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Образец типового варианта тестового задания по теме «Связи и их реакции»

#### Тестовые задания для оценки знаний

1 Что называется связью

- 1) Тело, которое не может перемещаться.
- 2) Сила, действующая на тело, которое не может перемещаться.
- 3) Сила, действующая на тело, которое может перемещаться.
- 4) Тело, ограничивающее перемещение данного тела.

2 Что называется реакциейсвязи

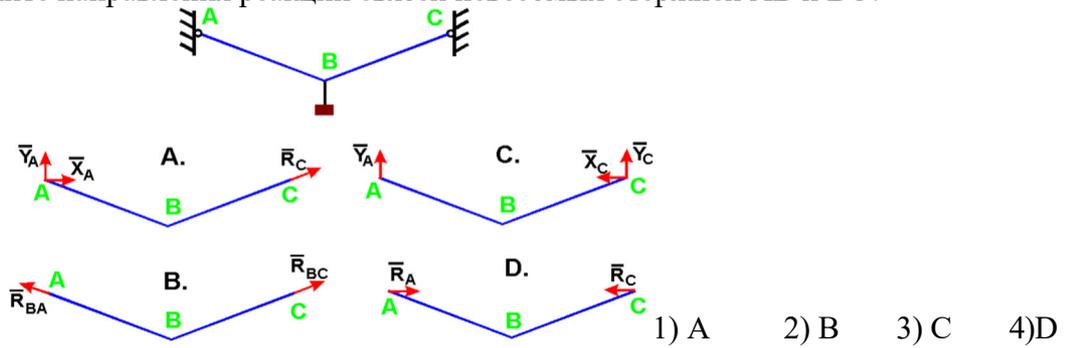
- 1) Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь.
- 2) Тело, ограничивающее свободное движение другого тела.
- 3) Сила, с которой связь действует на тело.
- 4) Взаимодействие между телом и связью.

3Как направлена реакция нити, шнура, троса:

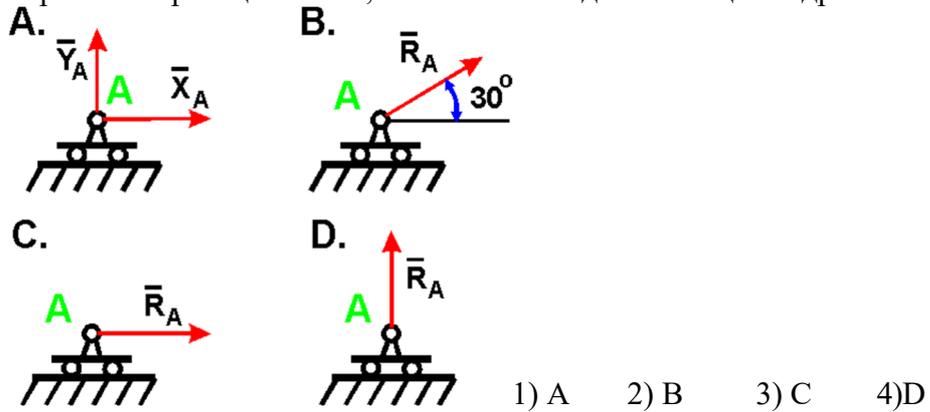
- 1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
- 2) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела
- 3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
- 4) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу

Тестовые задания для оценки умений

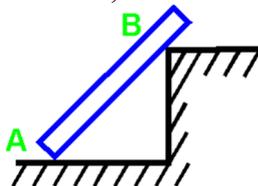
1 Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?



2 Укажите направление реакций связи, если связь - подвижный цилиндрический шарнир?



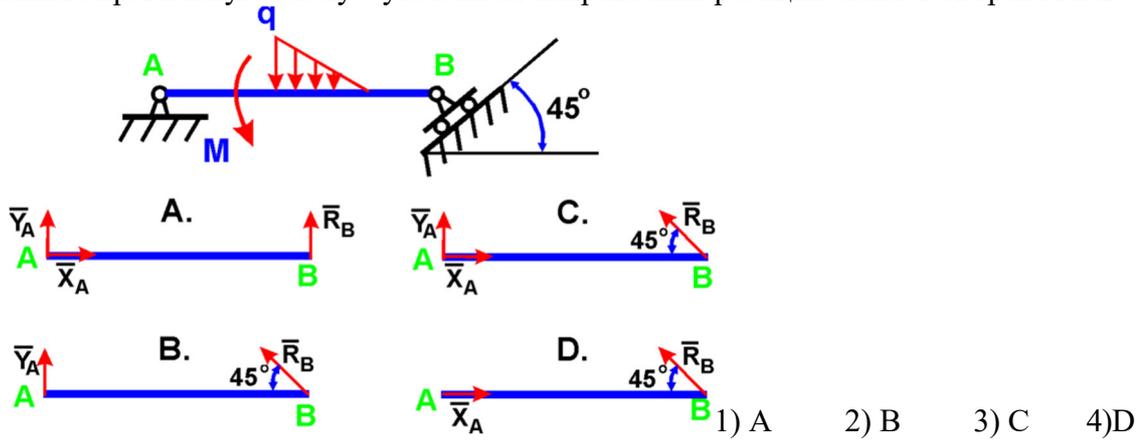
3 Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?



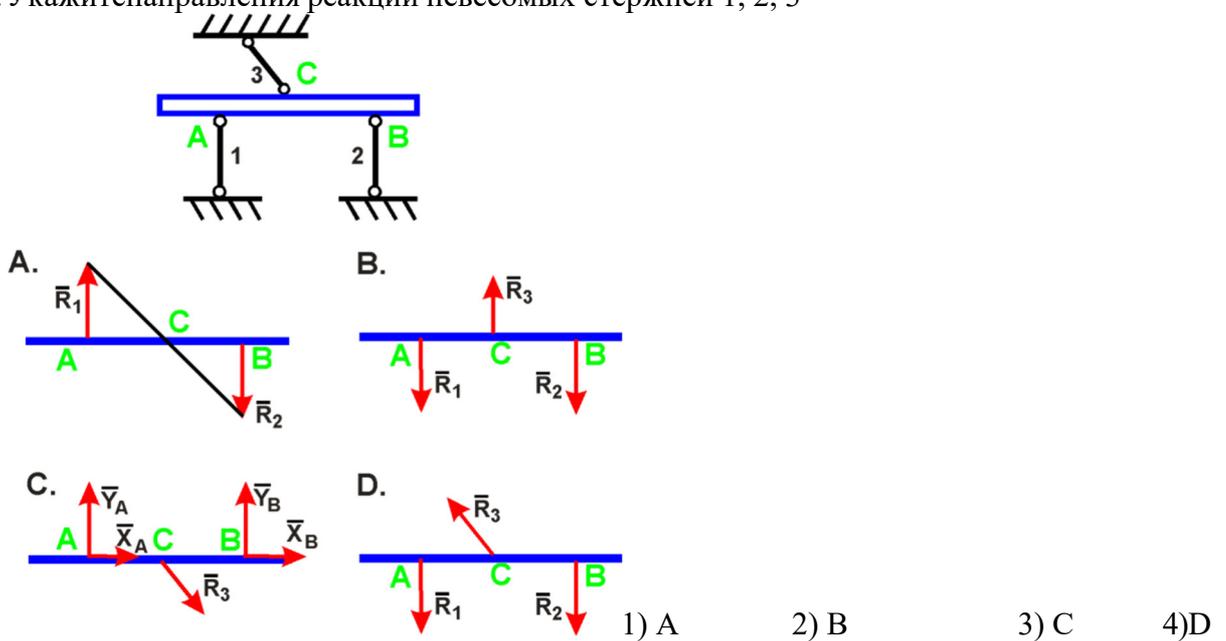
- 1) Вдоль балки АВ
- 2) Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В
- 3) Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В
- 4) Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

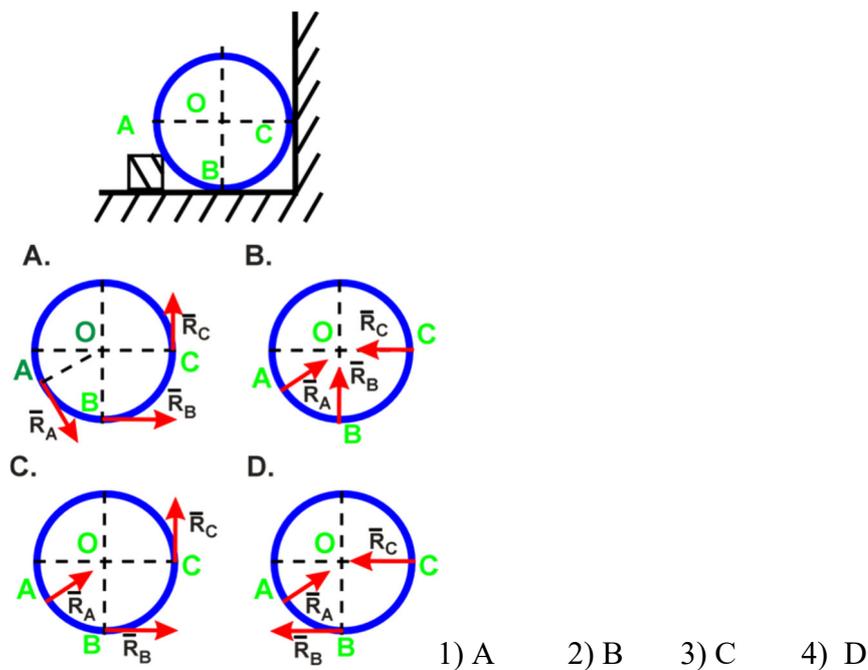
1. Укажите правильную схему с указанием направления реакций связи в опорах А и В



2. Укажите направления реакций невесомых стержней 1, 2, 3



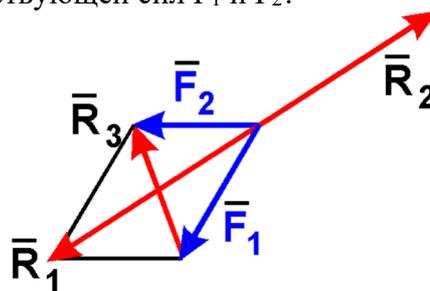
3. Укажите направление реакций связей в опорах А, В, С



Образец типового варианта тестового задания по теме «Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил»

### Тестовые задания для оценки знаний

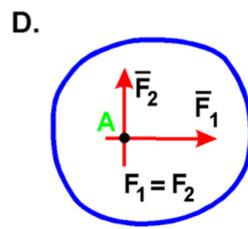
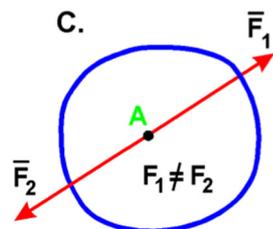
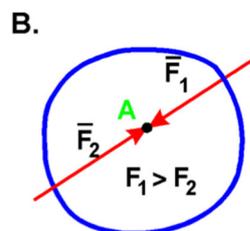
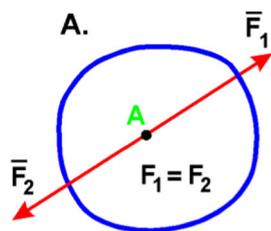
1. Состояние твердого тела не изменится, если:
  - a) Добавить уравновешенную систему сил
  - b) Добавить пару сил
  - c) Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
  - d) Добавить уравновешивающую силу
  
2. Какая сила будет равнодействующей сил  $F_1$  и  $F_2$ ?



- a)  $R_1$
- b)  $R_2$
- c)  $R_3$
- d) Ни одна из сил.

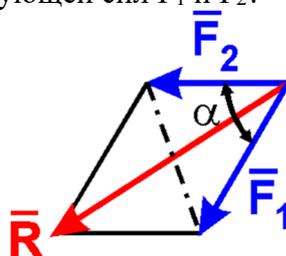
### Тестовые задания для оценки умений

1. В каком случае тело находится в равновесии?



1) A    2) B    3) C    4) D

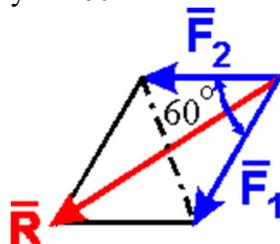
2. Чему равен модуль равнодействующей сил  $F_1$  и  $F_2$ ?



- a)  $\sqrt{F_1^2 + F_2^2}$   
 b)  $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$   
 c)  $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \alpha}$   
 d)  $\sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

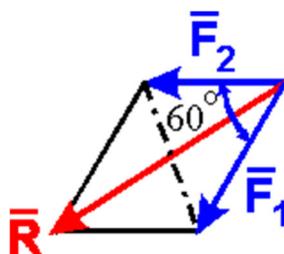
### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. Определить величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил  $F_1 = F_2 = 5$  Н, образующих между собой угол  $60^\circ$ :



- a) 5 Н  
 b)  $5\sqrt{2}$  Н  
 c)  $5\sqrt{3}$  Н  
 d) 10 Н

2. Определить величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил  $F_1=6$ Н,  $F_2=5$  Н, образующих между собой угол  $60^\circ$ :



- a) 9,54 Н
- b) 5,57 Н
- c) 7,8 Н

Образец типового варианта тестового задания по теме  
«Момент силы относительно центра»

**Тестовые задания для оценки знаний**

1. Математическая запись момента силы  $F$  относительно центра имеет вид ( $\vec{r}$  – радиус-вектор точки приложения силы):

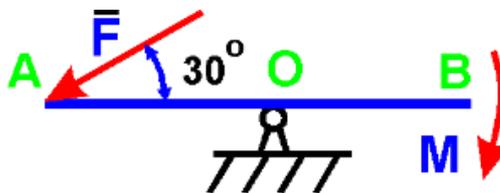
- a)  $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{r} \cdot \vec{F}$ ,
- b)  $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{r}$ ,
- c)  $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{F} \times \vec{r}$
- d)  $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{r} \times \vec{F}$

2. Плечом силы относительно центра называется:

- a) Отрезок, соединяющий центр и точку приложения силы.
- b) Кратчайшее расстояние от центра до линии действия силы.
- c) Луч, проходящий через центр, параллельно линии действия силы.
- d) Отрезок, соединяющий центр и конец вектора силы.

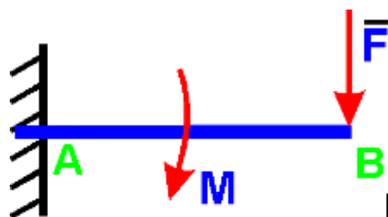
**Тестовые задания для оценки умений**

1. На рычаг АВ действует пара сил с моментом  $M = 3 \text{ Н} \cdot \text{м}$  и сила  $F$ . Определить значение силы  $F$ , при которой рычаг находится в равновесии, если  $OA = 2 \text{ м}$ :



- a) 1,5 Н
- b) 2·1,41 Н
- c) 2·1,73 Н
- d) 3 Н

2. На балку действует сила  $F = 4 \text{ Н}$  и пара сил с моментом  $M = 2 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Определить момент в заделке А, если  $AB = 4 \text{ м}$ :



- a) 12 Н·м
- b) -12 Н·м
- c) 14 Н·м
- d) 18 Н·м

Образец типового варианта тестового задания по теме «Общие теоремы динамики»

### Тестовые задания для оценки знаний

1. Теорема об изменении кинетической энергии выражается уравнением

- a)  $\frac{mv_1}{m\bar{v}^2} - \frac{mv_0}{m\bar{v}^2} = \sum \bar{F}_k$
- b)  $\frac{1}{2} - \frac{0}{2} = \sum A_{01}$
- c)  $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum S_{01}$

2. Как вычисляется кинетическая энергия точки?

- a)  $\frac{mv^2}{2}$  b)  $\frac{mv}{2}$  c)  $\frac{mv^3}{2}$

3. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при вращательном движении?

- a)  $\frac{J_z \omega}{2}$  d)  $\frac{J_z \omega^2}{2}$  c)  $\frac{J_z \varepsilon}{2}$

4. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при плоскопараллельном движении?

- a)  $\frac{mv_c^2}{2}$  b)  $\frac{J_z \omega^2}{2}$  c)  $\frac{mv_c^2}{2} + \frac{J_z \omega^2}{2}$

### Тестовые задания для оценки умений

1. Определить кинетическую энергию сплошного диска массой  $m = 2$  кг радиуса  $R = 1$  м, катящегося без скольжения с угловой скоростью  $\omega = 1$  рад/с.

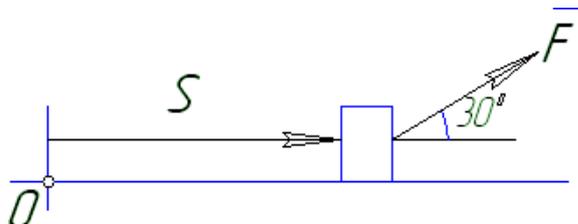
- a) 2
- b) 1,5
- c) 1
- d) 0,5

2. Тело массой  $m=1$  кг движется поступательно согласно закону  $S=2+4t$  (м). Определить модуль количества движения тела.

- a) 6
- b) 2
- c) 4
- d) 4t

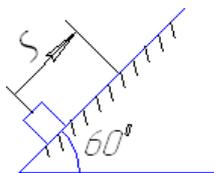
### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. Найти работу силы  $F=3S+2$  действующей на тело, если оно переместилось на расстояние  $S=2$  м из состояния покоя



- a) 8
- b) 16
- c)  $5\sqrt{3}$
- d)  $3\sqrt{3}$

2. Определить работу, совершенную силой трения при подъеме тела массой  $m=2$  кг по наклонной плоскости на расстояние  $S=1$  м. коэффициент трения скольжения тела о плоскость  $f=0,3$ . Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>



- 1) 3 Дж 2)  $3\sqrt{3}$  Дж 3) -3 Дж 4)  $-3\sqrt{3}$  Дж

### 3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

#### Раздел 1. Статика

- 1.1 Что изучает статика?
- 1.2 Можно ли определить силу, задав только величину силы и ее точку приложения?
- 1.3 Сформулируйте аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.
- 1.4 Сформулируйте определение алгебраического момента силы относительно точки.
- 1.5 Как определить плечо силы относительно точки?
- 1.6 В каком случае момент силы относительно точки считается положительным, а в каком – отрицательным?
- 1.7 В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
- 1.8 Что такое пара сил?
- 1.9 Можно ли пару сил заменить равнодействующей?
- 1.10 Чем характеризуется пара сил?
- 1.11 Что такое главный вектор?
- 1.12 Что такое главный момент?
- 1.13 Как определить модуль главного вектора и главного момента?

- 1.14 Какие системы сил называются статически определимыми?
- 1.15 Сколько уравнений равновесия можно составить для плоской произвольной системы, состоящей из  $N$  тел?
- 1.16 Чему равна и как направлена сила трения скольжения?
- 1.17 Какова размерность коэффициента трения скольжения?
- 1.18 Что представляет собой коэффициент трения качения и какова его размерность?
- 1.19 Что такое момент сопротивления качения?
- 1.20 В чем заключается способ вырезания узлов фермы?
- 1.21 Сколько уравнений равновесия составляют для вырезанного узла?
- 1.22 В чем заключается способ сечений (способ Риттера)?
- 1.23 По каким скалярным формулам можно определить центр тяжести тела?
- 1.24 Перечислите основные способы определения положения центра тяжести тел.

## **Раздел 2. Кинематика**

- 2.1 Что изучает кинематика?
- 2.2 Какие задачи решает кинематика?
- 2.3 Какие существуют способы задания движения точки?
- 2.4 В чем заключается естественный способ задания движения точки?
- 2.5 Как определить скорость точки при разных способах задания движения?
- 2.6 Как определить ускорение при векторном способе задания движения?
- 2.7 Как определить ускорение при координатном способе задания движения?
- 2.8 Как определить ускорение при естественном способе задания движения?
- 2.9 Что характеризует касательное ускорение?
- 2.10 Что характеризует нормальное ускорение?
- 2.11 Какое движение тела называют поступательным?
- 2.12 Когда поступательное движение тела называют равнопеременным?
- 2.13 Какое движение тела называют вращательным?
- 2.14 По каким траекториям движутся точки твердого тела при вращательном движении?
- 2.15 Запишите уравнение вращательного движения.
- 2.16 Как определить угловую скорость и угловое ускорение тела при вращательном движении?
- 2.17 Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при ускоренном и замедленном вращении?
- 2.18 Могут ли точки твердого тела при вращательном движении иметь различные угловые скорости в данный момент времени?
- 2.19 Как определить линейную скорость точки твердого тела при его вращательном движении, и как она направлена?
- 2.20 Как определить ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Как направлены и чему равны его составляющие?
- 2.21 Как направлены скорость, центростремительное и вращательное ускорение точки тела при замедленном или ускоренном вращении?
- 2.22 Имеет ли точка твердого тела ускорение при равномерном вращении?
- 2.23 Какое движение называют сложным?
- 2.24 Какое движение называют абсолютным?
- 2.25 Какое движение называют относительным?
- 2.26 Какое движение называют переносным?
- 2.27 Сформулируйте и напишите теорему о сложении скоростей.
- 2.28 Сформулируйте и напишите теорему о сложении ускорений.
- 2.29 Как определить модуль ускорения Кориолиса?
- 2.30 Сформулируйте правило Жуковского.
- 2.31 В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю?
- 2.32 Запишите теорему о сложении ускорений в случае поступательного переносного

движения.

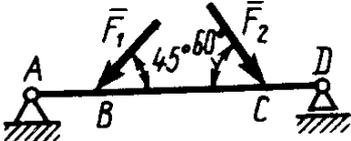
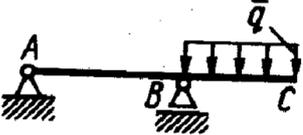
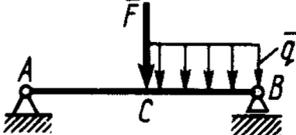
- 2.33 Какое движение твердого тела называют плоским?
- 2.34 Из каких движений состоит плоское движение твердого тела?
- 2.35 Как определить скорость любой точки плоской фигуры?
- 2.36 Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек тела плоской фигуры.
- 2.37 Что называется мгновенным центром скоростей?
- 2.38 Как определить мгновенный центр скоростей в общем случае?
- 2.39 Как определить скорость любой точки плоской фигуры, если известен мгновенный центр скоростей?
- 2.40 Как определить ускорение любой точки плоской фигуры?

### Раздел 3. Динамика

- 3.1 Какое движение называется движением по инерции?
- 3.2 При каком условии материальная точка будет двигаться равномерно и прямолинейно?
- 3.3 Сила, действующая на материальную точку, постоянна по величине и направлению. Что можно сказать об ускорении точки?
- 3.4 Силу, действующую на материальную точку массы  $m$ , увеличили в два раза. Как при этом изменится ускорение точки?
- 3.5 Масса тела  $m = 1$  кг. Чему равен вес тела?
- 3.6 В чем суть первой и второй основных задач динамики точки?
- 3.7 Запишите естественные дифференциальные уравнения движения материальной точки.
- 3.8 Как определяется модуль и направление переносной и кориолисовой сил инерции материальной точки?
- 3.9 В чем состоит отличие основного закона динамики относительного и абсолютного движений материальной точки?
- 3.10 Какое движение материальной точки называется колебательным?
- 3.11 Наличие какой силы является обязательным, чтобы материальная точка совершала колебательное движение?
- 3.12 Является ли твердое тело механической системой?
- 3.13 Как классифицируют силы, действующие на механическую систему?
- 3.14 В чем состоит отличие центра масс механической системы от центра тяжести?
- 3.15 Что такое осевой момент инерции твердого тела? Как определяется?
- 3.16 Может ли единицей измерения момента инерции твердого тела в системе СИ являться  $\text{Нм}^2$ ?
- 3.17 Как определяется количество движения материальной точки и механической системы?
- 3.18 Чему равно количество движения маховика, вращающегося вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр тяжести?
- 3.19 Как направлен главный вектор количества движения механической системы?
- 3.20 Что такое импульс силы?
- 3.21 При каких условиях количество движения или его проекция на ось не изменяются?
- 3.22 Могут ли внутренние силы изменить количество движения системы?
- 3.23 Как определяются моменты количества движения материальной точки относительно центра и оси?
- 3.24 При каком расположении вектора количества движения материальной точки его момент относительно оси равен нулю?
- 3.25 Что такое кинетический момент механической системы относительно центра и оси?
- 3.26 Как вычисляется кинетический момент твердого тела при его вращении вокруг

- неподвижной оси?
- 3.27 При каких условиях кинетический момент относительно центра и оси остается постоянным?
- 3.28 Что такое элементарная работа силы?
- 3.29 Как вычисляется работа силы на конечном перемещении?
- 3.30 Почему работа силы, перпендикулярной к перемещению равна нулю?
- 3.31 Как вычисляется работа силы тяжести?
- 3.32 Как вычисляется работа силы упругости?
- 3.33 В каких случаях работа силы тяжести и силы упругости: а) положительна; б) отрицательна?
- 3.34 Что такое кинетическая энергия точки?
- 3.35 Что такое кинетическая энергия системы?
- 3.36 Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях?
- 3.37 Что такое сила инерции материальной точки?
- 3.38 В чем заключается принцип Даламбера для материальной точки и механической системы?
- 3.39 Как вычисляется главный вектор и главный момент сил инерции при различных способах движения?
- 3.40 Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела?
- 3.41 При каких условиях тело вращается вокруг неподвижной оси: а) ускоренно; б) равномерно; в) замедленно?
- 3.42 Какие виды связей имеют место в аналитической механике?
- 3.43 В чем состоит различие возможных и действительных перемещений материальной точки?
- 3.44 Что представляют собой обобщенные координаты механической системы?
- 3.45 Что такое возможная работа силы?
- 3.46 В чем состоит сущность принципа возможных перемещений?
- 3.47 Какое явление называется ударом?
- 3.48 Каковы особенности ударной силы?
- 3.49 Какие допущения вводятся в теории удара?

### 3.4 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

	<p>1. Определить реакцию опоры D, если силы <math>F_1=85</math> Н, <math>F_2=25</math> Н, размеры <math>AB=1</math> м, <math>BC=3</math> м, <math>CD=2</math> м.</p>
	<p>2. Определить реакцию опоры B, если интенсивность распределения нагрузки <math>q=40</math> Н/м, размеры балки <math>AB=4</math> м, <math>BC=2</math> м.</p>
	<p>3. На балку AB действует силы <math>F=9</math> Н и распределенная нагрузка интенсивностью <math>q=3</math> кН/м (рис.50). Определить реакцию опоры B, если длины <math>AB=5</math> м, <math>BC=2</math> м.</p>

	<p>4. Определить реакции связей, пренебрегая весом балки, если <math>l=4\text{ м}</math>, <math>a=1\text{ м}</math>, <math>q=2\text{ кН/м}</math>, <math>F=2\text{ кН}</math>, <math>\alpha=60^\circ</math>.</p>
	<p>5. Трубка, имеющая форму круглого кольца, вращается равномерно в плоскости чертежа вокруг неподвижной оси <math>O</math> с угловой скоростью <math>\omega=2\pi</math> рад/с. Находящийся в трубке шарик <math>M</math> движется относительно трубки по закону <math>AM=S=1,2\pi t</math>, где <math>S</math> - в м, <math>t</math> - в с. Определить абсолютную скорость шарика в момент <math>t_1=2\text{ с}</math>.</p>
	<p>6. Квадрат <math>ABCD</math> вращается вокруг своей стороны <math>AB</math> с угловой скоростью <math>\omega=3t^2</math>, <math>\omega</math> - рад/с, <math>t</math> - в с. Точка <math>M</math> перемещается по диагонали <math>BD</math> согласно закону <math>OM=S=\sqrt{2} \cos \pi t</math>, где <math>S</math> - в м, <math>t</math> - с. Определить скорость точки <math>M</math> в момент времени <math>t=4</math> с.</p>
	<p>7. Колесо радиуса <math>r=0.7</math> м катится без скольжения по горизонтальному пути. Определить кинетическую энергию колеса если его центр движения с постоянной скоростью <math>V_A=4</math> м/с.</p>

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Тест	Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения. Преподаватель информирует обучающихся о результатах тестирования на следующем занятии после проведения; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы.