ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта –**
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «31» мая 2019 г. № 378-1

# Б1.О.21 Теоретическая механика

## рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог
Специализация – Грузовые вагоны
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Прикладная механика и математика

Общая трудоемкость в з.е. – 6
Часов по учебному плану – 216

Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе
очная форма обучения:
экзамен/зачет 3/2, курсовой проект/работа -/-
заочная форма обучения:
экзамен/зачет 2/2, курсовой проект/работа -/-

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины в семестре**

| Семестр | 2 | 3 | **Итого** |
|---|---|---|---|
| Число недель в семестре | 17 | 17 | |
| Вид занятий | Часов по УП | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий** | **51** | **51** | **102** |
| – лекции | 17 | 17 | 34 |
| – практические (семинарские) | 34 | 34 | 68 |
| – лабораторные | - | - | - |
| Экзамен | - | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа** | **57** | **21** | **78** |
| **Итого** | **108** | **144** | **216** |

**Заочная форма обучения** **Распределение часов дисциплины на курсе**

| Курс | 2 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий** | **26** | **26** |
| – лекции | 12 | 12 |
| – практические (семинарские) | 14 | 14 |
| – лабораторные | - | - |
| **Самостоятельная работа** | **168** | **168** |
| **Экзамен, Зачет** | **22** | **22** |
| **Итого** | **216** | **216** |

УП – учебный план.

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цели преподавания дисциплины** | |
| 1 | формирование навыков составления математических моделей механических систем; |
| 2 | использования методов теоретической механики для исследования динамического и статического состояния различных технических объектов и систем. |
| **1.2 Задачи дисциплины** | |
| 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 статистического и динамического состояния технических объектов с использованием современного прикладного математического обеспечения. |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| **2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося** | |
| 1 | Дисциплина Б1.О.21 «Теоретическая механика» входит в базовую часть Блока Б1. |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б1.О.22 «Основы теории надежности» |
| 2 | Б1.О.30 «Теория механизмов и машин» |
| 3 | Б1.О.32 «Детали машин и основы конструирования» |
| 4 | Б1.О.53 «Работоспособность нетягового подвижного состава» |
| 5 | Б3.01(Д) «Выполнение выпускной квалификационной работы» |

| 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | |
|---|---|---|
| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** |
| ОПК-4Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов | ОПК-4.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости и ускорения точек тела в различных видах движения, анализирует кинематические схемы механических систем | **Знать:** основные законы механики |
| | | **Уметь:** решать типовые задачи по основным разделам курса, использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности |
| | | **Владеть:** методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение подвижного состава |
| | ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов | **Знать:** основные законы механики |
| | | **Уметь:** решать типовые задачи по основным разделам курса, использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности |
| | | **Владеть:** методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение подвижного состава |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работы | Очная форма | | | | | Заочная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | Курс/ сессия | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **1.0** | **Раздел 1. Статика** | **2** | **17** | **34** | | **57** | **2/1** | **6** | **6** | | **96** | **ОПК-4.3, ОПК-4.4** |
| 1.1 | Тема 1. Предмет и задачи статики. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Основные виды связей | 2 | 2 | 2 | | 6 | 2/1 | 2 | 2 | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | Тема 2. Моменты силы относительно центра (точки) и относительно оси. Теория пар сил | 2 | 2 | 2 | | 6 | 2/1 | 2 | 2 | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.3 | Тема 3. 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. | 2 | 2 | 2 | | 6 | 2/1 | 2 | 2 | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.4 | Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил. Момент силы относительно точки и оси, Главный вектор и главный момент системы сил. | 2 | | 4 | | 6 | 2/1 | | | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.5 | Равновесие сил в плоскости и пространстве под действием систем параллельных, сходящихся и произвольно расположенных на плоскости сил | 2 | | 4 | | 6 | 2/1 | | | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.6 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала | 2 | | | | 4 | 2/1 | | | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.7 | Тема 4. Системы сил, аналитические условия равновесия систем сил. Тема 5. Плоская система сил. Составная конструкция. Определение реакции опор составной конструкции. | 2 | 4 | 4 | | 4 | 2/1 | | | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.8 | Тема 6. Пространственная система сил. Преобразование пространственной системы сил к простому виду. Условия и уравнения равновесия пространственной системы сил. Тема 7. Трение. Условия равновесия систем сил с учетом трения. | 2 | 4 | 4 | | 4 | 2/1 | | | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.9 | Тема 8. Центр тяжести твердого тела. Определение координат центра тяжести твердого тела. | 2 | 3 | 4 | | 4 | 2/1 | | | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.10 | Определение реакций опор тел и составных конструкций, находящихся под действием плоских систем сил. Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы. Определение реакций опор и сил системы, находящейся в покое с учетом сил сцепления. Определение реакций опор тел и составных конструкций, находящихся под действием пространственных систем сил. | 2 | | 4 | | 4 | 2/1 | | | | 6 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 1.11 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ по разделу «Статика», контрольных работ | 2 | | | | 7 | 2/1 | | | | 36 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| | Форма промежуточной аттестации - зачет | 2 | | | | | 2/1 | 4 | | | | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 2 | **Раздел 2. Кинематика** | **3** | **6** | **14** | | **10** | **2/2** | **2** | **2** | | **32** | **ОПК-4.3, ОПК-4.4** |
| 2.1 | Тема 9. Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания точки | 3 | 2 | 2 | | | 2/2 | 2 | | | 2 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 2.2 | 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. | 3 | | 4 | | | 2/2 | | 2 | | 2 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ./Выполнение контрольной работы | 3 | | | | 2 | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 2.4 | Тема 10. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Определение кинематических характеристик при поступательном и вращательном движении.<br>Тема 11. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры.<br>Тема 12. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела. | 3 | 2 | 2 | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 2.5 | 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. | 3 | | 4 | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 2.6 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ./Выполнение контрольной работы | 3 | | | | 2 | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 2.7 | Тема 13. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). | 3 | 2 | | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8 | Определение скоростей и ускорений твердого тела при сложении поступательных, вращательных, поступательного и вращательного движений. Выполнение расчетно-графических работ по разделу: «Кинематика»./Выполнение контрольных работ | 3 | | 4 | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 2.9 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ./Выполнение контрольных работ | | | | | 6 | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| | **Раздел 3. Динамика** | **3** | **11** | **18** | | **11** | **2/2** | **4** | **6** | | **40** | **ОПК-4.3, ОПК-4.4** |
| 3.1 | Тема 14. Динамика материальной точки. Предмет и задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Примеры интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки. Тема 15. Прямолинейные колебания материальной точки. Свободные колебания. Затухающие колебания. Апериодическое движение. Вынужденные колебания материальной точки без учета и с учетом вязкого сопротивления. Явления биений и резонанса/. Тема 16. Динамика относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя . Тема 17. Общие теоремы динамики точки. | 3 | 2 | 2 | | | 2/2 | 2 | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил. Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости материальной точки. | 3 | | 4 | | | 2/2 | | 4 | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.3 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ./Выполнение контрольных работ | 3 | | | | 2 | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.4 | Тема 18. Динамика твердого тела. Твердое тело. Центр масс. Моменты инерции твердого тела. Эллипсоид инерции. Тема 19. Динамика механической системы. Масса системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Тема 20. Общие теоремы динамики механической системы. | 3 | 4 | 2 | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.5 | 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. | 3 | | 4 | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.6 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Выполнение расчетно-графических работ./Выполнение контрольных работ | 3 | | | | 2 | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.7 | Тема 21. Элементарная теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара. Тема 22. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Элементарная теория гироскопа. Тема 23. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. | 3 | 4 | | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.8 | Определение скоростей тел, ударных импульсов при различных видах удара. Применения принципа возможных перемещений к определению реакций опор составной конструкции. | 3 | | 4 | | | 2/2 | | | | 4 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.9 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Защита расчетно-графических работ./Выполнение контрольных работ | 3 | | | | 2 | 2/2 | | | | 2 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.10 | Тема 24. Принцип возможных перемещений. Тема 25. Общее уравнение динамики. Тема 26. Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа II рода. | 3 | 1 | | | | 2/2 | | | | 2 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 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. | 3 | | 2 | | 3 | 2/2 | | | | 2 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| 3.12 | Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Подготовка к экзамену. | 3 | | | | 2 | 2/2 | | | | 2 | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |
| | Форма промежуточной аттестации - экзамен | 3 | 36 | | | | 2/2 | 18 | | | | ОПК-4.3, ОПК-4.4 |

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела или для каждой темы или для каждого вида работы.

## 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 данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины, и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

#### 6.1.1 Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
|---|---|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Мещеряков В.Б. | Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/4181 (дата обращения: 09.04.2020) | УМЦ ЖДТ- г.Москва, 2012г. | 100% online |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
|---|---|---|---|---|
| 6.1.2.1 | Яблонский А.А., Никифорова В.М. | Курс теоретической механики. Статика. Кинематика, Динамика | Интеграл-Пресс- г.Москва, 2006г. | 100 |
| 6.1.2.2 | Лоскутов Ю.В. | Лекции по теоретической механике [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439200 (дата обращения: 09.04.2020) | НГТУ- г.Новосибирск, 2015 г. | 100% online |
| 6.1.2.3 | Молотников В.Я. | Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/4546 (дата обращения: 09.04.2020) | Лань- г.СПб, 2012 г. | 100% online |
| 6.1.2.4 | Журавлев Е.А. | Теоретическая механика [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439204 (дата обращения: 09.04.2020) | НГТУ- г.Новосибирск, 2014 г. | 100% online |
| 6.1.2.5 | Диевский В.А., Диевский А.В. | Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний | Издательство "Лань"- г.СПб, 2010 г. | 5 |
| | | Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/128 (дата обращения: 09.04.2020) | | 100% online |
| 6.1.2.6 | Муморцев А.Н., Кальмова М.А., | Техническая механика [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438371 | СГАСУ- г.Самара, 2015г. | 100% online |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Васильчикова З.Ф. | (дата обращения: 09.04.2020) | | |
| **6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)** | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
| 6.1.3.1 | Баландин О.А. | Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика:Методические указания по выполнению контрольной работы и на практические занятия | ЗабИЖТ- г.Чита, 2017 г. / Личный кабинет обучающегося | 5 |
| | | Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика:Методические указания по выполнению контрольной работы и на практические занятия [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23497.pdf (дата обращения: 09.04.2020) | | 100% online |
| 6.1.3.2 | Баландин О.А. | Теоретическая механика:Учебное пособие для СРС | ЗабИЖТ- г.Чита, 2017 г. / Личный кабинет обучающегося | 5 |
| | | Теоретическая механика:Учебное пособие для СРС[Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23558.pdf (дата обращения: 09.04.2020) | | 100% online |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | | | |
| 6.2.1 | АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru | | | |
| 6.2.2 | ЭБС "Знаниум" http://znanium.com/ | | | |
| 6.2.3 | ЭБС "Издательство "Лань" https://e.lanbook.com/ | | | |
| 6.2.4 | ЭБС "Университетская библиотека Online" http://biblioclub.ru/ | | | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11 | | | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08 | | | |
| 6.3.1.3 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License | | | |
| 6.3.1.4 | АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009 | | | |
| 6.3.1.5 | БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009 | | | |
| **6.3.2 Специализированное программное обеспечение** | | | | |
| 6.3.2.1 | Не предусмотрено. | | | |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | | | | |
| 6.3.3.1 | Информационно-справочная система «Гарант» – договор от 23.12.2019 г. № 37/№ 37/10В/СЗ-19 на оказание услуг по сопровождению (информационному обслуживанию комплекта Системы Гарант) | | | |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | | | | |
| 6.4.1 | Не предусмотрено. | | | |

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|---|
| 1 | Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, г. Чита, ул. Магистральная, д. 11. |
| 2 | Учебная аудитория 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. |
| 3 | Учебная аудитория 406 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных |

| | |
|---|---|
| | консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. |
| 4 | Учебная аудитория 419а для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, самостоятельных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор, экран, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. |
| 5 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ.<br>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальный залы;<br>– учебные залы вычислительной техники 2.17, 2.11. |
| 6 | Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия. |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | 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.<br>При конспектировании лекций необходимо учитывать рекомендации преподавателя по методике конспектирования, правильному оформлению записей.<br>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.<br>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий, необходимо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь приводить аналогичные примеры самостоятельно.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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. |
| Практическое | Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время |

| | |
|---|---|
| (семинарское) занятие | 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.<br>Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.<br>Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер.<br>Формы работы фронтальная и индивидуальная.<br>Проведение практических работ включает в себя ряд этапов:<br>1. постановка темы занятия и определение цели работы;<br>2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов;<br>3. непосредственное выполнение практической работы студентами и контроль преподавателя за ходом работы;<br>4. подведение итогов и формулирование основных выводов.<br>Деятельность студентов состоит из следующих компонентов:<br>1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе;<br>2. участие в учебном задании;<br>3. анализ выполненной работы.<br>В конце занятия преподаватель оценивает работу студентов. |
| Самостоятельная работа студентов | 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.<br>Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.<br>Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.<br>Самостоятельная работа студентов *в аудиторное время* может включать:<br>− решение задач;<br>− работу со справочной и методической литературой;<br>− защиту выполненных работ;<br>− участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;<br>− участие в тестировании и др.<br>Самостоятельная работа студентов *во внеаудиторное время* может состоять из:<br>− повторение лекционного материала;<br>− подготовки к семинарам (практическим занятиям);<br>− изучения учебной и научной литературы;<br>− решения задач, выданных на практических занятиях;<br>− подготовки к тестированию и т.д.;<br>− выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.<br>- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы. |
| 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. | |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
**для проведения текущего контроля успеваемости**
**и промежуточной аттестации по дисциплине**
**Б1.О.21 «Теоретическая механика»**

**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) |
|---|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | | |
| 1 | 2 | Текущий контроль | Тема «Связи и их реакции» | ОПК-1<br>ОПК-2 | Тестирование (компьютерные технологии) |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Тема «Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил» | ОПК-1<br>ОПК-2 | Тестирование (компьютерные технологии) |
| 3 | 8 | Текущий контроль | Тема «Момент силы относительно центра» | ОПК-1<br>ОПК-2 | Тестирование (компьютерные технологии) |
| 4 | 12 | Текущий контроль | Тема «Кинематика точки» | ОПК-1<br>ОПК-2 | Тестирование (компьютерные технологии) |
| 5 | 14 | Текущий контроль | Тема «Общие теоремы динамики» | ОПК-1<br>ОПК-2 | Тестирование (компьютерные технологии) |
| 6 | 16 | Текущий контроль | Раздел 1. Статика<br>Раздел 2. Кинематика<br>Раздел 3. Динамика | ОПК-1<br>ОПК-2 | Расчетно-графическая работа (письменно) |
| 7 | 18 | Промежуточная аттестация - зачет | Раздел 1. Статика<br>Раздел 2. Кинематика<br>Раздел 3. Динамика | ОПК-1<br>ОПК-2 | Зачет (письменно)<br>Решение задачи по карточке |

## 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 двухбальная 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.<br>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 | Тестирование | Система стандартизированных заданий, позволяющая | Фонд тестовых |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | заданий |
| 3 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.<br>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 (в конце второго семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлены в следующей таблице

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

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенций |
|---|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. 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. 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. 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 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 |

Тестирование

| 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 |

## 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 для расчетно-графической работы

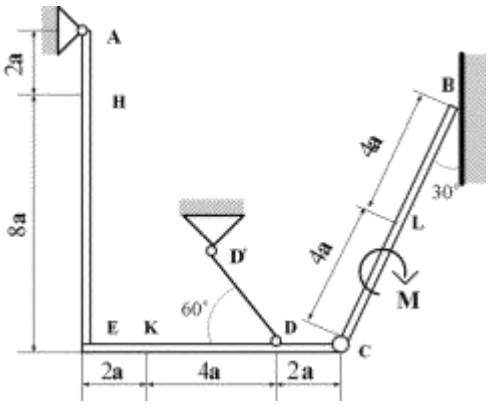
Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

**Образец типового варианта расчетно-графической работы**

**Задание 1**
**по разделу «Статика»**
**«Определение реакций опор составной конструкции»**

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



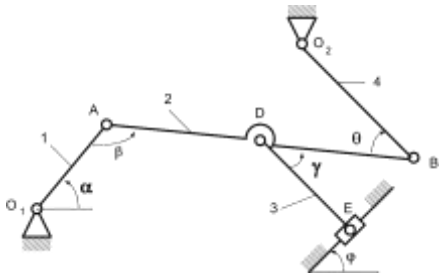

На конструкцию действуют: пара сил с моментом $M$ = 40 кН·м, равномерно распределенная нагрузка на вертикальном участке интенсивности $q$ = 10 кН/м и две силы. Эти силы, их направления и точки приложения указаны в таблице:

| Силы | $\vec{F}_1$, $\alpha_1$ | | $\vec{F}_2$, $\alpha_2$ | | $\vec{F}_3$, $\alpha_3$ | | $\vec{F}_4$, $\alpha_4$ | | Нагруженный участок |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_1$ = 6 кН | | $F_2$ = 12 кН | | $F_3$ = 18 кН | | $F_4$ = 24 кН | | |
| Вариант | Точка прило-жения | $\alpha_1$, град | Точка прило-жения | $\alpha_2$, град | Точка прило-жения | $\alpha_3$, град | Точка прило-жения | $\alpha_4$, 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.

**Задание 2**
**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 стержни *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/с | $\varepsilon_1$, 1/с$^2$ | $U$ 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».

**Задание 3**
**по разделу «Динамика»**
**«Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы»**

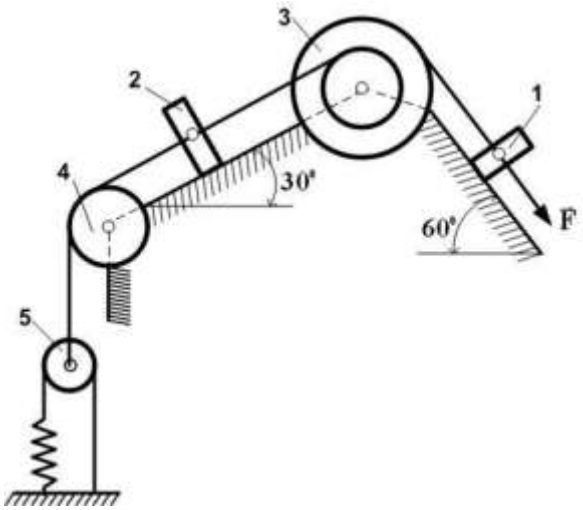
Механическая система состоит из грузов *1* и *2*, ступенчатого шкива *3* с радиусами ступеней $R_3$ = 0,3 м, $r_3$ = 0,1 м и радиусом инерции относительно оси вращения $\rho_3$ = 0,2 м, блока *4* радиуса $R_4$ = 0,2 м и катка (или неподвижного блока) *5* (рис. 2). Тело *5* считать сплошным однородным 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 Перечень вопросов для 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 реакцией связи
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.

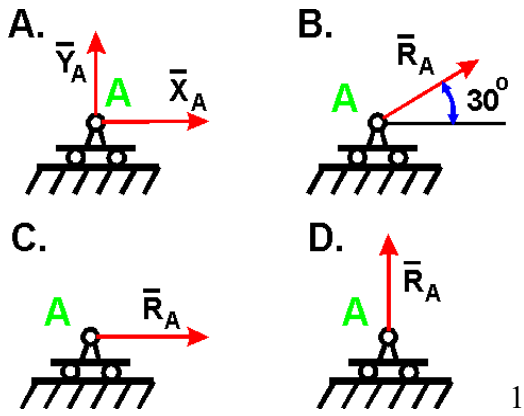
3 Как направлена реакция нити, шнура, троса:
1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
2) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела
3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
4) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу

### Тестовые задания для оценки умений

1 Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?

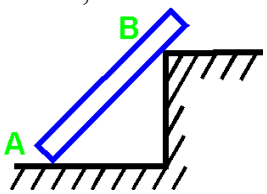
1) A 2) B 3) C 4) D

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




1) A 2) B 3) C 4) D

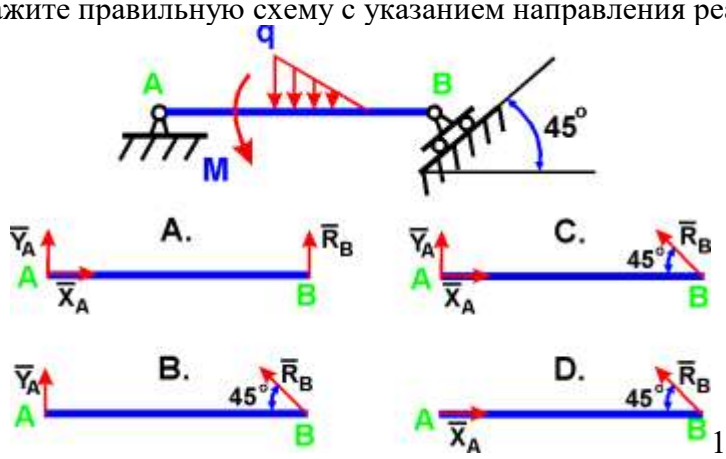
3 Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?




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

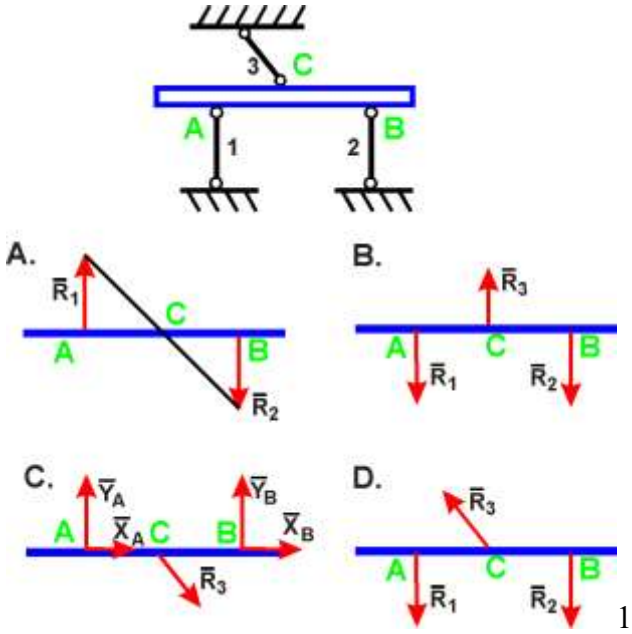
**Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности**

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



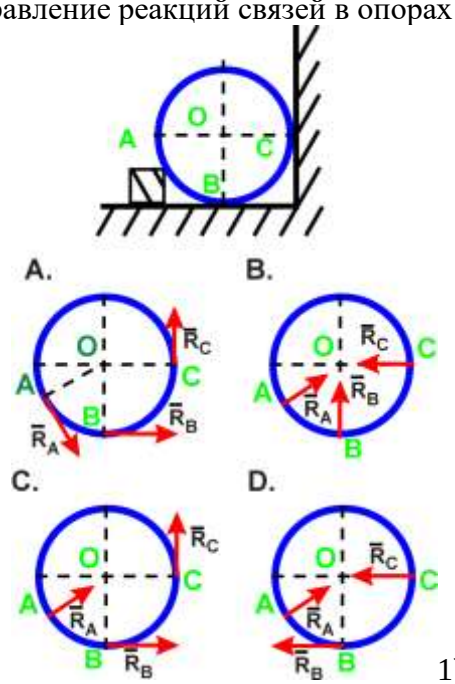

1) A 2) B 3) C 4) D

2 Укажите направления реакций невесомых стержней 1, 2, 3




1) A 2) B 3) C 4) D

3 Укажите направление реакций связей в опорах A, B, C



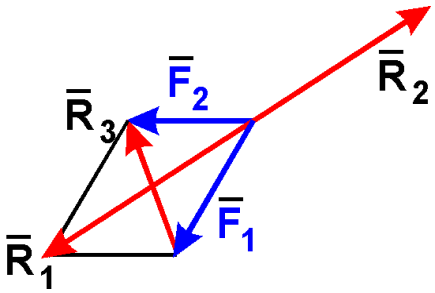

1) A 2) B 3) C 4) D

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

**Тестовые задания для оценки знаний**

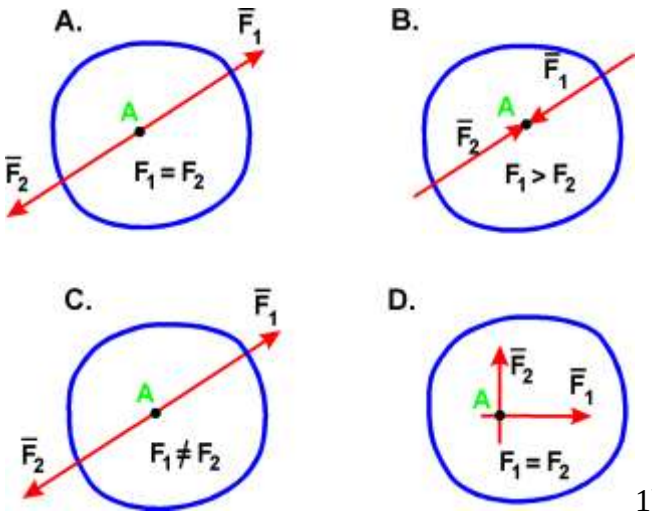
1. Состояние твердого тела не изменится, если:
   a) Добавить уравновешенную систему сил
   b) Добавить пару сил
   c) Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
   d) Добавить уравновешивающую силу

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.

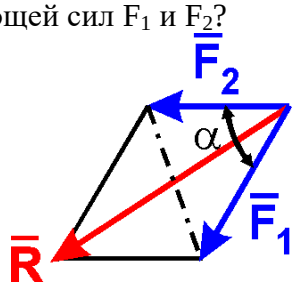
3. В каком случае тело находится в равновесии?




1) A 2) B 3) C 4) D

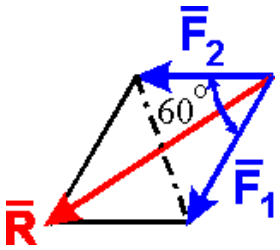
**Тестовые задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности**

3 Чему равен модуль равнодействующей сил $F_1$ и $F_2$?



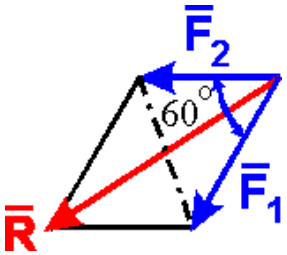

a) $F_1 + F_2$
b) $F_1^2 + F_2^2$
c) $F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos\alpha$
d) $F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos\alpha$

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




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

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




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 ($\bar{r}$ – радиус-вектор точки приложения силы):

a) $\bar{m}_o(\bar{F}) = \bar{r}\cdot\bar{F}$,

b) $\bar{m}_o(\bar{F}) = \bar{F}\cdot\bar{r}$,

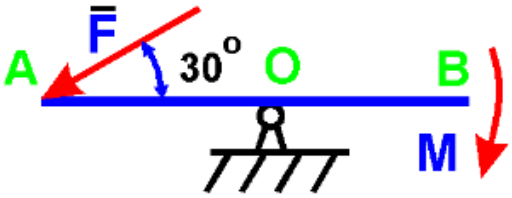
c) $\bar{m}_o(\bar{F}) = \bar{F}\times\bar{r}$

d) $\bar{m}_o(\bar{F}) = \bar{r}\times\bar{F}$

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.

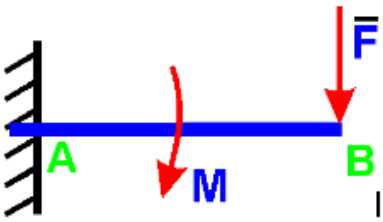
**Тестовые задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности**

1. На рычаг АВ действует пара сил с моментом М = 3 Н·м и сила F. Определить значение силы F, при которой рычаг находится в равновесии, если ОА = 2 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 Н и пара сил с моментом М = 2 Н·м. Определить момент в заделке А, если АВ = 4 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) $\frac{mv_1}{2} - \frac{mv_0}{2} = \sum \bar{F}_k$

b) $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum A_{01}$

c) $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum \bar{S}_{01}$

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, навыков и опыта деятельности**

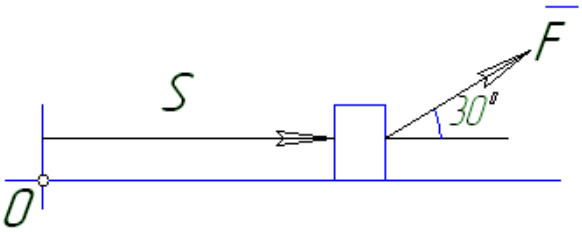
1. Определить кинетическую энергию сплошного диска массой m = 2 кг радиуса R = 1 м, катящегося без скольжения с угловой скоростью $\omega = 1$ рад/с.

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.

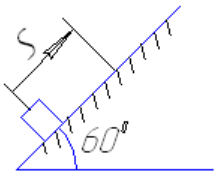
a) 6
b) 2
c) 4
d) 4t

3. 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) $3\sqrt{3}$

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




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. Что изучает статика?
2. Можно ли определить силу, задав только величину силы и ее точку приложения?
3.Сформулируйте аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.

4. Сформулируйте определение алгебраического момента силы относительно точки.
5. Как определить плечо силы относительно точки?
6. В каком случае момент силы относительно точки считается положительным, а в каком – отрицательным?
7. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
8. Что такое пара сил?
9. Можно ли пару сил заменить равнодействующей?
10. Чем характеризуется пара сил?
11. Что такое главный вектор?
12. Что такое главный момент?
13. Как определить модуль главного вектора и главного момента?
14. Какие системы сил называются статически определимыми?
15. Сколько уравнений равновесия можно составить для плоской произвольной системы, состоящей из N тел?
16. Чему равна и как направлена сила трения скольжения?
17. Какова размерность коэффициента трения скольжения?
18. Что представляет собой коэффициент трения качения и какова его размерность?
19. Что такое момент сопротивления качения?
20. В чем заключается способ вырезания узлов фермы?
21. Сколько уравнений равновесия составляют для вырезанного узла?
22. В чем заключается способ сечений (способ Риттера)?
23. По каким скалярным формулам можно определить центр тяжести тела?
24. Перечислите основные способы определения положения центра тяжести тел.

Раздел 2. Кинематика
1. Что изучает кинематика?
2. Какие задачи решает кинематика?
3. Какие существуют способы задания движения точки?
4. В чем заключается естественный способ задания движения точки?
5. Как определить скорость точки при разных способах задания движения?
6. Как определить ускорение при векторном способе задания движения?
7. Как определить ускорение при координатном способе задания движения?
8. Как определить ускорение при естественном способе задания движения?
9. Что характеризует касательное ускорение?
10. Что характеризует нормальное ускорение?
11. Какое движение тела называют поступательным?
12. Когда поступательное движение тела называют равнопеременным?
13. Какое движение тела называют вращательным?
14. По каким траекториям движутся точки твердого тела при вращательном движении?
15. Запишите уравнение вращательного движения.
16. Как определить угловую скорость и угловое ускорение тела при вращательном движении?
17. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при ускоренном и замедленном вращении?
18. Могут ли точки твердого тела при вращательном движении иметь различные угловые скорости в данный момент времени?
19. Как определить линейную скорость точки твердого тела при его вращательном движении и как она направлена?
20. Как определить ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Как направлены и чему равны его составляющие?
21. Как направлены скорость, центростремительное и вращательное ускорение точки тела при замедленном или ускоренном вращении?
22. Имеет ли точка твердого тела ускорение при равномерном вращении?

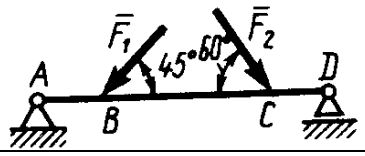
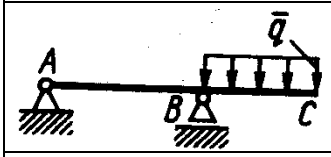
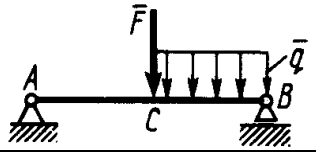
23. Какое движение называют сложным?
24. Какое движение называют абсолютным?
25. Какое движение называют относительным?
26. Какое движение называют переносным?
27. Сформулируйте и напишите теорему о сложении скоростей.
28. Сформулируйте и напишите теорему о сложении ускорений.
29. Как определить модуль ускорения Кориолиса?
30. Сформулируйте правило Жуковского.
31. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю?
32. Запишите теорему о сложении ускорений в случае поступательного переносного движения.
33. Какое движение твердого тела называют плоским?
34. Из каких движений состоит плоское движение твердого тела?
35. Как определить скорость любой точки плоской фигуры?
36. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек тела плоской фигуры.
37. Что называется мгновенным центром скоростей?
38. Как определить мгновенный центр скоростей в общем случае?
39. Как определить скорость любой точки плоской фигуры, если известен мгновенный центр скоростей?
40. Как определить ускорение любой точки плоской фигуры?

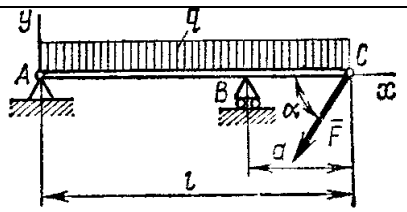
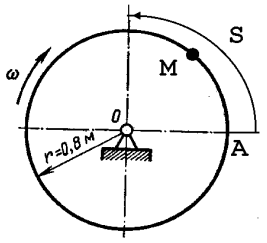
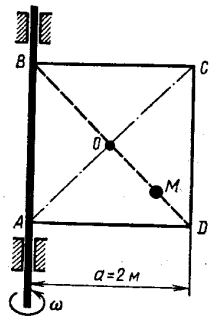
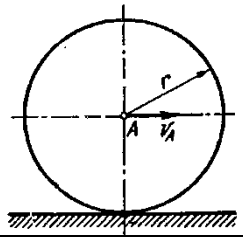
Раздел 3 Динамика

1. Какое движение называется движением по инерции?
2. При каком условии материальная точка будет двигаться равномерно и прямолинейно?
3. Сила, действующая на материальную точку, постоянна по величине и направлению. Что можно сказать об ускорении точки?
4. Силу, действующую на материальную точку массы m, увеличили в два раза. Как при этом изменится ускорение точки?
5. Масса тела m = 1 кг. Чему равен вес тела?
6. В чем суть первой и второй основных задач динамики точки?
7. Запишите естественные дифференциальные уравнения движения материальной точки.
8. Как определяется модуль и направление переносной и кориолисовой сил инерции материальной точки?
9. В чем состоит отличие основного закона динамики относительного и абсолютного движений материальной точки?
10. Какое движение материальной точки называется колебательным?
11. Наличие какой силы является обязательным, чтобы материальная точка совершала колебательное движение?
12. Является ли твердое тело механической системой?
13. Как классифицируют силы, действующие на механическую систему?
14. В чем состоит отличие центра масс механической системы от центра тяжести?
15. Что такое осевой момент инерции твердого тела? Как определяется?
16. Может ли единицей измерения момента инерции твердого тела в системе СИ являться $Нм^2$?
17. Как определяется количество движения материальной точки и механической системы?
18. Чему равно количество движения маховика, вращающегося вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр тяжести?
19. Как направлен главный вектор количества движения механической системы?
20. Что такое импульс силы?
21. При каких условиях количество движения или его проекция на ось не изменяются?
22. Могут ли внутренние силы изменить количество движения системы?
23. Как определяются моменты количества движения материальной точки относительно

центра и оси?
24. При каком расположении вектора количества движения материальной точки его момент относительно оси равен нулю?
25. Что такое кинетический момент механической системы относительно центра и оси?
26. Как вычисляется кинетический момент твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси?
27. При каких условиях кинетический момент относительно центра и оси остается постоянным?
28. Что такое элементарная работа силы?
29. Как вычисляется работа силы на конечном перемещении?
30. Почему работа силы, перпендикулярной к перемещению равна нулю?
31. Как вычисляется работа силы тяжести?
32. Как вычисляется работа силы упругости?
33. В каких случаях работа силы тяжести и силы упругости: а) положительна; б) отрицательна?
34. Что такое кинетическая энергия точки?
35. Что такое кинетическая энергия системы?
36. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях?
37. Что такое сила инерции материальной точки?
38. В чем заключается принцип Даламбера для материальной точки и механической системы?
39. Как вычисляется главный вектор и главный момент сил инерции при различных способах движения?
40. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела?
41. При каких условиях тело вращается вокруг неподвижной оси: а) ускоренно; б) равномерно; в) замедленно?
42. Какие виды связей имеют место в аналитической механике?
43. В чем состоит различие возможных и действительных перемещений материальной точки?
44. Что представляют собой обобщенные координаты механической системы?
45. Что такое возможная работа силы?
46. В чем состоит сущность принципа возможных перемещений?
47. Какое явление называется ударом?
48. Каковы особенности ударной силы?
49. Какие допущения вводятся в теории удара?

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

| | |
|---|---|
|  | 1. Определить реакцию опоры D, если силы $F_1$=85 Н, $F_2$=25 Н, размеры АВ=1 М, ВС=3 м, CD=2 м. |
|  | 2. Определить реакцию опоры В, если интенсивность распределения нагрузки q=40 Н/м, размеры балки АВ=4 м, ВС=2 м. |
|  | 3. На балку АВ действует силы F=9 Н и распределенная нагрузка интенсивностью q=3 кН/м (рис.50). Определить реакцию опоры В, если длины АВ=5 м, ВС=2 м. |

| | |
|---|---|
|  | 3. Определить реакции связей, пренебрегая весом балки, если l=4м, a=1м, q=2кН/м, F=2кН, α=60°. |
|  | Трубка, имеющая форму круглого кольца, вращается равномерно в плоскости чертежа вокруг неподвижной оси O с угловой скоростью $\varpi=2\pi$ рад/с. Находящийся в трубке шарик M движется относительно трубки по закону AM=S=1,2πt, где S- в м, t - в с. Определить абсолютную скорость шарика в момент $t_1$=2с. |
|  | Квадрат ABCД вращается вокруг своей стороны AB с угловой скоростью $\omega=3t^2$, ω - рад/с, t - в с. Точка M перемещается по диагонали BД согласно закону OM=S=√2 cosπt, где S - в м, t - с. Определить скорость точки M в момент времени t=4 с. |
|  | Колесо радиуса r=0.7 м катится без скольжения по горизонтальному пути. Определить кинетическую энергию колеса если его центр движения с постоянной скорость $V_A$=4 м/с. |

## 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 мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, 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 |
| Тестирование | 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.<br>Преподаватель информирует обучающихся о результатах тестирования на следующем занятии после проведения; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся. |

**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.

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

| № п/п | Часть текста, подлежавшего изменению в документе | | | Общее количество страниц | | Основание для внесения изменения, № документа | Подпись отв. исп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | № раздела | № пункта | № подпункта | до внесения изменений | после внесения изменений | | | |
| 1 | 6 | 6.1 | 6.1.1 | 31 | 31 | Протокол заседания кафедры № 8 от 14.04.2020 | | 14.04.2020 |
| 2 | 6 | 6.1 | 6.1.2 | 31 | 31 | Протокол заседания кафедры № 8 от 14.04.2020 | | 14.04.2020 |
| 3 | 6 | 6.3 | 6.3.3 | 31 | 31 | Протокол заседания кафедры № 8 от 14.04.2020 | | 14.04.2020 |