

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 10.07.2024 14:30:00

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

**Специалитет по специальности  
21.05.04 «Горное дело»**

**направленность (профиль) «Технологическая безопасность и горноспасательное дело»**

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний и практических навыков в области механики: изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-6	Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-4	Способен выявлять, идентифицировать и прогнозировать опасности, анализировать и оценивать профессиональные риски, риски аварий на опасных производственных объектах и обосновывать методы их управления при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

### Задачи дисциплины:

- формирование комплекса знаний, умений и навыков исследований с построением механико-математических моделей, адекватно отражающих изучаемые явления:
  - определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет);
  - определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета (кинематический расчет);
  - определение законов движения материальных тел при действии сил (динамический расчет).
- формирование научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире.

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

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6.1 Знает закономерности поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему</li></ul>

также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета</li> <li>- определение законов движения материальных тел при действии сил</li> </ul>
ОПК-6.2 Умеет применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p>Уметь решать практические задачи на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение реакции связей (опор) в элементах конструкций;</li> <li>- на расчёт плоских ферм;</li> <li>- определение центра тяжести твердого тела</li> <li>- определение кинематических параметров точки;</li> <li>- определение скоростей и ускорений при плоско-параллельном движении;</li> <li>- определение кинематических параметров твердого тела;</li> <li>- определение динамических характеристик механической системы</li> </ul> <p>Владеть: аналитическими и численными методами исследования с использованием возможностей современных компьютеров и информационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами самостоятельной работы с различными источниками научной информации касающейся аналитической механики;</li> <li>- подбором рациональных технических решений.</li> </ul>
ПК-4.1 Знать: основные техносферные опасности горного производства, их свойства и методы их идентификации и прогноза; специфику воздействия вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности; методы защиты от основных опасных факторов при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Обучающийся должен знать: основные законы механики твердого тела и сплошной среды, динамические характеристики материальных тел.
ПК-4.2 Уметь: выбирать методы защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов; анализировать и оценивать профессиональные риски, в том числе риски аварий на опасных производственных объектах; оперативно и грамотно решать вопросы минимизации риска, профилактики и ликвидации аварийных ситуаций и их последствий, текущие задачи и планирование мероприятий по промышленной безопасности и охране труда на производстве.	<p>Уметь производить переход от реальных конструкций к расчетным схемам и математическим моделям.</p> <p>Уметь составлять и решать простейшие дифференциальные уравнения движения материальной точки и твердого тела.</p>
ПК-4.3 Владеть: методами выявления и прогнозирования динамики развития воздействия опасных факторов сферы производства, методами обеспечения безопасных режимов работы оборудования горных предприятий в период строительства и эксплуатации	<p>Владеть навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач.</p> <p>Владеть методами теоретического и экспериментального исследования в механике.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело» (квалификация специалист).

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов.

#### 4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	180
Контактная работа, в том числе:		74	74
<b>Аудиторные занятия</b>			
Лекции (Л)		30	30
Практические занятия (ПЗ)		42	42
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации		2	2
<b>Контроль</b> (форма контроля - Экзамен)		36	36
<b>Самостоятельная работа</b> (СРС)		70	70

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная Работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Элементы статики	36	6	12	-			18
2	Тема 2. Кинематика	36	10	8	-			18
3	Тема 3 Динамика	70	14	22	-			34
	<b>Консультация</b>	2				2		

Экзамен	36					36	
Итого по дисциплине	180	30	42	-	2	36	70

### 4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: очной формы обучения

#### ТЕМА 1. Элементы статики

**Лекции:** Предмет теоретической механики. Элементы статики.

Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. Сходящаяся система сил. Связи и реакции связей. Момент силы относительно точки.

Произвольная плоская система сил. Теория пар. Пара сил. Теорема о переносе пар сил в параллельных плоскостях. Момент пары сил как вектор. Сложение пар сил лежащих в одной плоскости. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Пространственная система сил. Теорема о параллельном переносе сил (метод Пуансо). Приведение системы сил к произвольно выбранному центру (основная теорема статики). Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Три формы записи условий равновесия системы сил.

Плоские фермы.

**Практические занятия:** Определение реакций связей (опор) в элементах конструкций.

Решение задач на расчёт плоских ферм.

Расчетно-графическая работа. «Определение реакций связей в элементах конструкций».

Сложение параллельных сил.

**Самостоятельная работа:** Изучить: геометрический способ сложения сил. Правило параллелограмма, теорема о трёх силах. Проекция силы на ось и плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил. Внешние и внутренние силы. Условие равновесия рычага. Условие устойчивости тела на опрокидывание. Кинематический способ определения реакций (принцип возможных перемещений). Решать: задачи на определение реакций связей. Уравнения равновесия механической системы. Определение реакций опор составных конструкций. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Определение положения центра тяжести плоской фигуры по центрам тяжести ее частей. Способ отрицательных площадей. Решение задач на определение центра тяжести твердого тела и плоской фигуры.

**Рекомендуемая литература:**

основная: [1];

дополнительная: [1].

#### ТЕМА 2 Кинематика

**Лекции:** Кинематика точки. Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Способы задания движения точки.

Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение кинематических параметров точки.

Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения. Теорема о сложении скоростей. Следствия из теоремы. Мгновенный центр скоростей (МЦС).

Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Правило Жуковского. Сферическое движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точки при плоском движении.

Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращательных движений. Сложение поступательного и вращательного движений. Определение кинематических параметров твердого тела.

**Практические занятия :** Определение кинематических параметров точки (решение задач).

Простейшие движения твердого тела (решение задач).

Определение скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении (решение задач).

Расчетно-графическая работа по разделу «Кинематика».

**Самостоятельная работа.** Изучить: Теорема Эйлера. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки тела в сферическом движении. Общий случай движения. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения от выбора полюса. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Цилиндрические зубчатые передачи. Винтовое движение. Определение скоростей и ускорений точек звеньев механизма. Определение «мгновенной» угловой скорости звена механизма. Решение задач.

**Рекомендуемая литература:**

основная: [1];

дополнительная: [1].

### **ТЕМА 3 Динамика**

**Лекции:** Законы и аксиомы динамики материальной точки. Введение в динамику. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики.

Прямолинейные колебания материальной точки. Условие возникновения колебаний. Классификация колебаний. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Затухающие колебания. Декремент колебаний. Малые колебания упругих систем с конечным числом степеней свободы.

Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии точки.

Динамика механической системы. Внешние и внутренние силы. Центр масс системы. Элементы теории моментов инерции. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества дви-

жения системы. Динамика относительного движения материальной точки. Динамика несвободной материальной точки.

Аналитическая механика. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.

Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщённых координатах. Обобщённые координаты и обобщённые скорости. Уравнение Лагранжа II рода. Принцип Гамильтона - Остроградского

Динамика сферического и свободного движений твёрдого тела. Дифференциальные уравнения сферического движения твёрдого тела. Элементарная теория гироскопа.

**Практические занятия:** Решение задач на свободные и вынужденные колебания.

Теорема о движении центра масс и примеры её применения.

Моменты инерции твёрдого тела.

Решение задач на применение общего уравнения динамики.

Решение задач на применение Уравнения Лагранжа II рода.

Решение задач по определению динамических нагрузок механической системы.

Динамика свободной материальной точки.

Определение коэффициента восстановления относительной скорости и энергии после центрального удара двух шаров.

**Самостоятельная работа.** Изучить: Свободное падение тела без учёта сопротивления воздуха. Движение тела, брошенного под углом к горизонту без учёта сопротивления воздуха. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки. Свободные колебания груза, подвешенного на пружине. Явление биений. Явление резонанса. Влияние сопротивления движению на вынужденные колебания. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы.

Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова сила инерции. Принцип относительности классической механики. Инерциальные системы отсчёта. Связи и динамические реакции связей. Дифференциальные уравнения движения материальной точки по заданной неподвижной поверхности. Математический маятник и его малые колебания.

Дифференциальные уравнения поступательного движения твёрдого тела. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник и его малые колебания.

Силовое поле. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Поле силы тяготения. Вид траектории точки в зависимости от начальных условий движения. Законы Кеплера.

Теорема о зависимости между кинетическими моментами механической системы относительно неподвижного центра и относительно центра масс системы. Дифференциальные уравнения плоского движения твёрдого тела. Понятие о теле переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

Две меры механического движения. Работа постоянной силы. Элементарная работа. Теоремы о работе силы. Мощность. Работа сил, приложенных к твёрдому телу. Кинетическая энергия твёрдого тела. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа II рода для консервативной системы. Уравнения Нильсена. Канонические уравнения механики. Выражение кинетической энергии и кинетического потенциала механической системы в обобщённых координатах. Свойства функции Гамильтона.

Элементарная теория удара. Основное уравнение теории удара. Общие теоремы теории удара. Коэффициент восстановления при ударе. Теорема Карно. Действие ударных сил на твёрдое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси, и на твёрдое тело, совершающего плоское движение.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная: [1];

дополнительная: [1].

### **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются такие виды занятий: лекция, практическое занятие и лабораторные занятия.

#### **Лекция**

Лекция составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

#### **Практическое занятие**

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками.

#### **Консультации**

Консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

### **6. Оценочные материалы по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам

занятий в форме опроса, тестирования, написания расчетно-графических и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

## **6.1. Примерные оценочные материалы:**

### **6.1.1 Текущего контроля**

**Устный опрос** проводится в начале практического занятия. Продолжительность опроса до 10 минут. При проведении опроса используются вопросы, рассмотренные на предыдущем практическом занятии (лекции), в ходе опроса определяется степень усвоения пройденного материала. Опрос проводится таким образом, чтобы охватить максимальное количество обучающихся в установленный период времени. Оценка за ответы выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

**Тестирование** проводится в письменном виде, в начале практического занятия. Продолжительность тестирования до 15 минут. При проведении опроса используются индивидуальные задания, состоящие из пяти вопросов с вариантами ответов. В задания включаются вопросы по наиболее сложным темам, а также вопросы содержащие графическую часть. В ходе тестирования определяется степень усвоения пройденного материала. Тестирование проводится со 100 % охватом обучающихся. Оценка за ответы выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

### **Типовые (примерные) задания для тестирования:**

Материальная точка движется в пространстве. Тогда число степеней свободы этой точки равно...

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

Что из перечисленного не является основным понятием динамики?

1. вектор
2. скорость
3. импульс
4. масса
5. плотность тела

Как называется данный вид уравнения ?

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0$$

1. уравнение Лапласа
2. уравнение Ньютона
3. уравнение Эйлера

#### 4. уравнение Лагранжа второго рода

Полный перечень заданий для тестирования смотрите в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

**Расчетно-графические работы** выполняются в аудитории под контролем преподавателя. В случае если обучающийся отсутствовал на учебном занятии во время проведения расчетно-графической работы, он обязан выполнить ее самостоятельно и отдать на проверку преподавателю кафедры до проведения экзамена. Иногда расчетно-графическая работа может быть выполнена в часы самоподготовки. Для выполнения расчетно-графической работы используются индивидуальные задания, выполненные в виде карточек с графическим материалом. В индивидуальные задания включены задачи, направленные на практическое закрепление теоретического материала, полученного ранее. Расчетно-графические работы выполняются по наиболее сложным темам:

№ темы	Наименование графической работы
1	Определение реакций связей в элементах конструкций
2	Кинематика
3	Динамика

По результатам оценивания расчетно-графических работ определяется степень усвоения пройденного материала. Оценка за выполнение графических работ выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

#### Типовые (примерные) задания для расчетно-графических работ

- вычертить исходную конструкцию (схему), записать условие;
- проанализировать движение механизма;
- определить скорость и ускорение шарнира;
- определить угловую скорость звена;
- определить скорость и ускорение ползуна В.

The diagram shows a mechanism with a vertical rod OA pivoted at O. A horizontal rod AC is attached to A. A slider block B is on a guide inclined at 45 degrees. A dashed line connects O and B. Angles 45 degrees and 90 degrees are marked. Angular velocities and accelerations are labeled as  $\epsilon_{OA}$  and  $\omega_{OA}$ .

**Дано:**  
 $OA = 30\text{см}$ ,  $AC = 8\text{см}$ ,  
 $\omega_{OA} = 3(\text{рад/сек})$ ,  $\epsilon_{OA} = 2(\text{рад/сек}^2)$

**Определить:**  
Для заданного положения механизма определить скорости точек В и С, угловую скорость для них и ускорение точки В.

#### 6.1.2. Промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в устной форме, по заранее подготовленным билетам. В состав билета для экзамена включается два теоретических вопроса по темам дисциплины и один практический вопрос, направленный на демонстрацию практических

навыков.

Оценка за ответ на экзамене выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

**Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен**

1. Предмет статики. Основные понятия и определения.
2. Система сходящихся сил. Связи. Реакции связей.
3. Момент силы относительно точки. Пара сил. Теоремы о парах.
4. Метод Пуансо. Главный вектор и главный момент.
5. Уравнения равновесия. Три формы уравнений равновесия. Теорема Вариньона.
6. Геометрический способ сложения сил. Правило параллелограмма, теорема о трёх силах.
7. Уравнения равновесия системы сил на плоскости.
8. Условие равновесия рычага.
9. Равновесие систем тел.
10. Метод сечений.
11. Метод вырезания узлов.
12. Метод Риттера.
13. Определение реакций в шарнирной опоре и жёсткой заделке (защемлении).
14. Составление уравнений равновесия конструкции и определение искомых величин.
15. Центр параллельных сил
16. Центр тяжести твёрдого тела и его координаты.
17. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.
18. Определение положения центра тяжести плоской фигуры по центрам тяжести её частей.
19. Способ отрицательных площадей.
20. Основные понятия кинематики.
21. Способы задания движения точки.
22. Частные случаи движения точки.
23. Поступательное движение твердого тела.
24. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (Скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела).
25. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки.
26. Определение значений (модуля и направления) скорости точки, ускорения точки.
27. Поступательное движение твердого тела.
28. Вращательное движение твердого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
29. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное движение.
30. Уравнения движения. Теорема о сложении скоростей. Следствия из теоремы. Мгновенный центр скоростей (МЦС).

31. Относительное, переносное и абсолютное движения точки.
32. Теорема о сложении скоростей.
33. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
34. Правило Жуковского.
35. Определение кинематических параметров точек при плоском движении.
36. Метод мгновенных центров.
37. Сложение поступательных движений. Сложение вращательных движений.
38. Сложение поступательного и вращательного движений.
39. Определение скоростей и ускорений точек звеньев механизма.
40. Определение «мгновенной» угловой скорости звена механизма.
41. Введение в динамику.
42. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения материальной точки.
43. Две основные задачи динамики
44. Условие возникновения колебаний. Классификация колебаний.
45. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Затухающие колебания. Декремент колебаний.
46. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки.
47. Первая задача динамики точки.
48. Вторая задача динамики точки.
49. Количество движения точки. Импульс силы.
50. Теорема об изменении количества движения точки Теорема об изменении момента количества движения точки. Работа силы. Мощность.
51. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
52. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Центр масс системы.
53. Элементы теории моментов инерции.
54. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы.
55. Вычисление моментов инерции однородных тел относительно осей, проходящих через их центр масс и являющихся осями симметрии.
56. Свойства главных и главных центральных осей инерции.
57. Вычисление осевых и центробежных моментов твёрдого тела.
58. Закон сохранения движения центра масс.
59. Примеры, иллюстрирующие теорему о движении центра масс механической системы.
60. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.
61. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.
62. Обобщённые координаты и обобщённые скорости.
63. Обобщённые силы.
64. Уравнение Лагранжа II рода.
65. Вариационный принцип Гамильтона-Остроградского
66. Принцип возможных перемещений в случае движения системы.
67. Обобщённые силы и примеры их вычисления.
68. Понятие об устойчивости состояния покоя механической системы с одной

степенью свободы.

69. Принцип Даламбера для точки и механической системы.
70. Плоский математический маятник с одной степенью свободы и двумя степенями свободы.
71. Вычисление обобщённых сил через элементарную работу.
72. Составление дифференциального уравнения колебаний физического маятника, пользуясь методом Лагранжа.
73. Определение динамических нагрузок механической системы.
74. Дифференциальные уравнения сферического движения твёрдого тела.
75. Элементарная теория гироскопа.
76. Основное уравнение теории удара.
77. Общие теоремы теории удара.
78. Коэффициент восстановления при ударе.
79. Прямой центральный удар.
80. Баллистический маятник.

## 6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Оценочные средства	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
опрос	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно
тестирование	процент пра-	100%	отлично

	вильных от- ветов	более 80%	хорошо
		более 60%	удовлетворительно
		менее 60 %	неудовлетворительно
расчетно- графическая работа	содержание и правиль- ность вы- полнения	- работа выполнена в соответствии с заданием в полном объеме; - решение задачи записано подробно и аккуратно, со всеми вычислениями и вспомогательными чертежами, сопровождается краткими пояснениями; - чертежи расчетных схем и эпюр выполняются крупно, строго в масштабе, с указанием всех размеров, числовых данных и осей, используемых в расчетах; - полученные результаты обработаны правильно, не допущено ошибок, выводы лаконичны и соответствуют проделанной работе	отлично
		- работа выполнена в соответствии с заданием в полном объеме; - решение задачи записано подробно и аккуратно, со всеми вычислениями и вспомогательными чертежами, сопровождается краткими пояснениями; - чертежи расчетных схем и эпюр выполняются крупно, строго в масштабе, с указанием всех размеров, числовых данных и осей, используемых в расчетах; - полученные результаты имеют незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, небольшие шероховатости в аргументации	хорошо
		- работа выполнена в соответствии с заданием не в полном объеме; - решение задачи сопровождается краткими пояснениями не в полном объеме; - неаккуратное выполнение чертежей расчетных схем; - допускаются неточности в раскрытии части категорий, незначительные ошибки математического плана при решении задач	удовлетворительно
		- значительные отклонения от задания; - большое количество существенных ошибок в решении задач; - решение задачи не сопровождается краткими пояснениями;	неудовлетворительно

		- неаккуратное выполнение чертежей расчетных схем; - не выполнил работу.	
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос	неудовлетворительно

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

- Яндекс Браузер для организаций (бесплатный функционал) [ПО-С52-373] - Браузер позволяет общаться с Голосовым помощником Алисой, фильтрует рекламу, защищает личные данные. [Бесплатная. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 3722]

- МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для ра-

боты с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

- nanoCAD - Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения.

## **7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Библиографические базы данных ИНИОН РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

- Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);

- Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

## **7.3. Литература**

### **Основная:**

1. Курс теоретической механики: Учебник для вузов / В.И. Дронг, В.В.Дубинин, М.М. Ильин и др.; Под общ ред. К.С.Колесникова . М.; Изд-во МГТУ им Н.Э.Баумана, 2002. – 736 с.

<http://elib.igps.ru/?2&type=document&did=ALSFR-e0cb2a4b-77d8-496c-9603-36ff05e7f2e8>

### **Дополнительная:**

1. Яблонский А.А., Никифоровна В.М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика. Учебник для техн. вузов. - М.: Лань, 2002. - 768 с.

<http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-37301ba1-0615-4fe5-92b6-7d7c75eee766&remote=false>

## **7.4. Материально-техническое обеспечение:**

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная (меловая) доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

**Авторы:** кандидат технических наук, доцент Иванов К.С.