

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра вычислительной и экспериментальной механики

**Авторы-составители: Лутманов Сергей Викторович
Остапенко Елена Николаевна**

**Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА
Код УМК 82479**

Утверждено
Протокол №6
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Теоретическая и прикладная механика

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.03** Механика и математическое моделирование
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Теоретическая и прикладная механика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.03 Механика и математическое моделирование (направленность : Программа широкого профиля)

ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства

ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов

ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований

ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности

ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики

ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	6,7,8
Объем дисциплины (з.е.)	16
Объем дисциплины (ак.час.)	576
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	224
Проведение лекционных занятий	126
Проведение практических занятий, семинаров	98
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	0
Самостоятельная работа (ак.час.)	352
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (9) Итоговое контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (6 триместр) Экзамен (7 триместр) Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

Предмет теоретической и прикладной механики, область применения, основные разделы. Основные понятия. Пространство, время, система отсчета.

1. КИНЕМАТИКА ТОЧКИ

1.1. Способы задания движения точки

Предмет кинематики. Системы отсчета. Способы задания движения точки. Естественный способ задания движения. Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Криволинейные координаты. Примеры криволинейных координат.

1.2. Скорость точки

Скорость точки. Скорость точки при векторном способе задания движения точки. Скорость точки при координатном способе задания движения (случай прямоугольных декартовых координат). Скорость точки в криволинейных координатах. Скорость точки при естественном способе задания движения. Секторная скорость.

1.3. Ускорение точки

Ускорение точки. Некоторые сведения из дифференциальной геометрии. Определение ускорения точки при векторном задании движения. Разложение вектора ускорения точки на нормальную и касательную составляющие. Ускорение точки при естественном способе задания движения. Определение ускорения при координатном способе задания движения. Случай прямоугольных декартовых координат. Определение ускорения при координатном способе задания движения. Случай криволинейных координат.

1.4. Частные случаи движения точки

Частные случаи движения точки. Прямолинейное движение точки. Плоское движение точки.

КМ Коллоквиум "Кинематика точки"

2. ОБЩИЕ ОСНОВАНИЯ КИНЕМАТИКИ СИСТЕМЫ ТОЧЕК

2.1. Связи и ограничения, налагаемые связями

Связи. Свободные и не свободные системы. Примеры связей. Классификация связей. Ограничения, налагаемые связями. Возможные положения, скорости и ускорения. Возможные и действительные перемещения. Виртуальные перемещения. Варьирование по Журдену и Гауссу.

2.2. Пространство обобщенных координат

Пространство обобщенных координат. Обобщенные координаты. Координатное пространство. Обобщенные скорости и ускорения.

3. КИНЕМАТИКА АБСОЛЮТНО ТВЕРДОГО ТЕЛА

3.1. Понятие абсолютно твердого тела

Понятие абсолютно твердого тела. Абсолютно твердое тело, как голономная связь. Мгновенное распределение скоростей и ускорений точек твердого тела.

3.2. Поступательное движение абсолютно твердого тела

Поступательное движение абсолютно твердого тела. Перемещение твердого тела при поступательном движении. Поступательное и мгновенно поступательное движение твердого тела.

3.3. Вращение абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси

Вращение абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси. Неподвижная ось вращения. Перемещение произвольной точки твердого тела при повороте его относительно неподвижной оси. Скорость произвольной точки тела при вращении его относительно неподвижной оси. Ускорение произвольной точки тела при вращении его относительно неподвижной оси.

3.4. Вращение абсолютно твердого тела относительно неподвижной точки

Углы Эйлера. Теорема Эйлера. Перемещение произвольной точки тела при его повороте относительно неподвижной точки. Скорость произвольной точки тела, при его повороте относительно неподвижной точки. Ускорение произвольной точки тела, при его повороте относительно неподвижной точки.

3.5. Движение свободного абсолютно твердого тела

Движение свободного абсолютно твердого тела. Перемещение свободного твердого тела как сумма поступательного и вращательного. Теорема Шаля. Винтовое перемещение свободного твердого тела. Теорема Моцци. Скорость произвольной точки тела при его свободном движении. Кинематические инварианты. Кинематический винт. Ускорение произвольной точки тела при его свободном движении.

3.6. Плоское движение абсолютно твердого тела

Понятие плоского движения абсолютно твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений.

КМ Практика 1

Контрольное мероприятие по решению задач раздела 1 "Кинематика точки" и простейшим движениям твердого тела.

Итоговое контрольное мероприятие 1

3. КИНЕМАТИКА АБСОЛЮТНО ТВЕРДОГО ТЕЛА

3.6. Плоское движение абсолютно твердого тела

Уравнения движения плоской фигуры. Скорости точек твердого тела в плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Ускорения точек твердого тела в плоском движении. Мгновенный центр ускорений.

3.7. Вращение абсолютно твердого тела относительно неподвижной точки

Скорость и ускорение произвольной точки тела, при его повороте относительно неподвижной точки.

4. КИНЕМАТИКА СЛОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

4.1. Сложное движение точки

Локальная производная вектор-функции. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.

4.2. Сложное движение твердого тела

Постановка задачи. Сложение мгновенно поступательных движений. Сложение мгновенных вращений вокруг пересекающихся осей. Кинематические уравнения Эйлера. Сложение мгновенных вращений вокруг параллельных осей. Пара вращений. Сложение мгновенных поступательного и вращательного движений.

КМ Практика 2.1

Контрольное мероприятие по решению задач раздела 3 "Кинематика абсолютно твердого тела" и раздела 4 "Кинематика сложного движения"

5. АКСИОМЫ ДИНАМИКИ

5.1. Законы Ньютона. Задачи динамики

Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Понятие силы. Первый закон Ньютона. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Аксиома независимости действия сил. Активные силы и реакции связей. Силы внешние и внутренние.

5.2. Главный вектор и главный момент системы сил

Главный вектор системы сил. Момент силы относительно точки и оси. Главный момент системы сил.

5.3. Работа. Силовая функция. Идеальные связи

Работа силы. Элементарная работа сил, приложенных к твердому телу. Силовое поле. Силовая функция. Потенциал. Примеры потенциальных силовых полей. Элементарная работа системы сил в обобщенных координатах. Идеальные связи.

5.4. Дифференциальные вариационные принципы механики

Понятие о вариационных принципах механики. Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа). Принцип Журдена. Принцип Гаусса. Экстремальное свойство реакций связей.

6. СТАТИКА

6.1. Статика произвольной механической системы

Основные аксиомы статики. Принцип освобождения от связей. Общее уравнение статики. (Принцип виртуальных перемещений). Общее уравнение статики в обобщенных координатах. Эквивалентные системы сил.

6.2. Статика твердого тела

Необходимые и достаточные условия равновесия твердого тела. Критерий эквивалентности систем сил, приложенных к твердому телу. О равнодействующей. Теорема Вариньона. Частные случаи условий равновесия твердого тела. Равнодействующая двух параллельных сил. твердое тело в поле параллельных сил. Теория пар. Теорема Пуансо. Статические инварианты. Динамический винт.

6.3. О равновесии гибкой и нерастяжимой нити

Натяжение нити. Уравнения равновесия нити. Случай параллельных сил. Случай центральных сил. Случай потенциальных сил. Цепная линия.

6.4. Трение и связи с трением

Трение скольжения. Законы трения скольжения. Реакция связи с трением. Угол и конус трения. Иллюстрирующие примеры. Трение гибкой нити о цилиндрическую поверхность. Трение качения.

КМ Коллоквиум 2

Коллоквиум по вопросам разделов "Кинематика сложного движения", "Аксиомы динамики" и "Статика".

7. ДИНАМИКА ТОЧКИ

7.1. Дифференциальное уравнение движения и теоремы динамики для материальной точки

Основной закон динамики точки. Основные динамические характеристики материальной точки и силы, действующей на нее.

Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества

движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.

7.2. Прямолинейное движение материальной точки

Условия прямолинейности движения точки. Интегрирование уравнения прямолинейного движения в некоторых частных случаях. Движение в сопротивляющейся среде.

7.3. Прямолинейные колебания материальной точки

Свободные колебания точки при отсутствии сопротивления. Влияние постоянной силы на свободные колебания точки. Свободные затухающие колебания материальной точки. Вынужденные колебания точки. Затухающие колебания при постоянном трении.

7.4. Движение свободной материальной точки под действием центральной силы

Закон площадей. Скорость материальной точки, движущейся под действием центральной силы. Дифференциальные уравнения движения точки под действием центральной силы. Формула Бинэ. Движение планет. Закон всемирного тяготения. Движение материальной точки в Ньютоновском поле тяготения. Определение траектории. Определение закона движения точки вдоль орбиты. Уравнение Кеплера. Задача двух тел. Поправка к третьему закону Кеплера. Движение в поле тяготения Земли. Искусственные спутники и эллиптические траектории.

7.5. Движение несвободной материальной точки

Постановка задачи. Дифференциальные уравнения движения точки по заданной гладкой (идеальной) поверхности в декартовых координатах. Дифференциальные уравнения движения точки по заданной неподвижной гладкой (идеальной) кривой. Естественное уравнение движения точки по заданной неподвижной гладкой кривой. Теорема об изменении кинетической энергии для несвободной гладкой (идеальной) кривой в декартовых координатах. Плоский математический маятник. Брахистохрона.

7.6. Относительное движение материальной точки

Дифференциальные уравнения относительного движения. Уравнения относительного покоя точки. Общие теоремы динамики при относительном движении. Относительный покой вблизи поверхности Земли. Вертикальное падение точки вблизи поверхности Земли. Горизонтальное движение точки вблизи поверхности Земли. Маятник Фуко.

7.7. Теория удара для материальной точки

Основные понятия и определения. Перемещение точки за время удара. Теорема об изменении количества движения при ударе. Теорема об изменении момента количества движения при ударе. Теорема Кельвина. Удар точки о связь. Удар точки об идеальную связь. Опытное определение коэффициента восстановления. Теорема Карно.

КМ Коллоквиум "Динамика точки"

КМ Практика 2.2

Контрольное мероприятие по решению задач раздела 6 "Статика" и раздела 7 "Динамика точки"

8. ГЕОМЕТРИЯ МАСС

8.1. Центр масс. Момент инерции

Центр масс механической системы. Момент инерции механической системы относительно оси. Радиус инерции. Вычисление моментов инерции некоторых тел. Моменты инерции относительно параллельных осей.

8.2. Тензор и эллипсоид инерции

Тензор инерции. Эллипсоид инерции. Главные оси инерции. Уравнение эллипсоида инерции в осях координат, являющихся главными осями инерции. Свойства главных осей инерции.

Итоговое контрольное мероприятие 2

8. ГЕОМЕТРИЯ МАСС

8.1. Центр масс. Момент инерции

Центр масс механической системы. Момент инерции механической системы относительно оси. Радиус инерции. Вычисление моментов инерции некоторых тел. Моменты инерции относительно параллельных осей.

9. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ И ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ

9.1. Основные динамические величины механической системы

Определение основных динамических величин системы. Вычисление основных динамических величин системы материальных точек, в системе отсчета, движущейся поступательно относительно абсолютной системы. Первая и вторая теоремы Кенига.

9.2. Основные динамические величины абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной точки

Количество движения твердого тела, вращающегося относительно неподвижной точки. Кинетический момент твердого тела, вращающегося относительно неподвижной точки. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося относительно неподвижной точки.

9.3. Теоремы об изменении основных динамических величин механической системы

Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии.

9.4. Теоремы динамики в подвижных системах отсчета

Теоремы динамики в неинерциальных системах отсчета. Теоремы динамики в осях Кенига.

КМ Коллоквиум "Основные теоремы и законы динамики"

10. ДИНАМИКА АБСОЛЮТНО ТВЕРДОГО ТЕЛА

10.1. Динамика абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси

Вывод закона движения тела. Вывод уравнений движения тела в проекциях на подвижную систему отсчета. Определение реакций в опорах.

10.2. Физический маятник

Вывод уравнений движения маятника. Фазовая плоскость. Свойства фазовых кривых. Построение фазовых траекторий для маятника. Некоторые сведения из теории эллиптических интегралов. Интегрирование уравнения движения маятника.

10.3. Динамика абсолютно твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки

Дифференциальные уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Динамические уравнения Эйлера. Уравнения движения тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки. Первые интегралы. Случай Эйлера. Первые интегралы. Интегрирование динамических уравнений Эйлера в случае Эйлера. Геометрическая интерпретация Пуансо. Стационарные вращения твердого тела в случае Эйлера. Регулярная прецессия. Движение динамически симметричного тела в случае Эйлера. Случай

Лагранжа. Основная формула гироскопии. Элементарная теория гироскопа. Свойства уравновешенного гироскопа. Применение элементарной теории гироскопов в случае Лагранжа. Случай С. Ковалевской.

10.4. Динамика свободного твердого тела

Уравнения движения свободного твердого тела. Динамика плоско-параллельного движения.

КМ Коллоквиум "Динамика абсолютно твердого тела"

КМ Практика 3.1

Контрольное мероприятие по решению задач раздела 8 "Геометрия масс", раздела 9 "Основные теоремы и законы динамики", раздела 10 "Динамика абсолютно твердого тела".

11. ДИНАМИКА СИСТЕМЫ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА

11.1. Основные понятия и определения

Понятие о системе переменного состава. Теорема об изменении количества движения для механической системы переменного состава. Теорема об изменении кинетического момента для механической системы переменного состава.

11.2. Движение материальной точки переменной массы

Дифференциальное уравнение движения. Движение ракеты вне поля сил. Вертикальное движение ракеты в однородном поле тяжести. Некоторые задачи управления вертикальным полетом ракеты в однородном поле тяжести. Вертикальное движение тяжелой нити.

12. УРАВНЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ

12.1. Уравнения Лагранжа второго рода

Общее уравнение динамики в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа второго рода. Уравнения движения сферического маятника. Анализ выражения для кинетической энергии. Разрешимость уравнений Лагранжа относительно обобщенных ускорений. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил. Формула Эйлера. Теорема об изменении полной механической энергии голономной системы. Гироскопические силы. Диссипативные силы. Функция Релея. Обобщенный потенциал. Натуральные и не натуральные динамические системы. Уравнения Лагранжа в неинерциальной системе отсчета.

12.2. Канонические уравнения Гамильтона

Преобразование Лежандра. Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона. Физический смысл функции Гамильтона. Интеграл Якоби.

12.3. Уравнения Рауса

Функция Рауса. Уравнение Рауса. Циклические координаты. Приведенная динамическая система для сферического маятника.

КМ Практика 3.2

Контрольное мероприятие по решению задач раздела 11 "Динамика системы переменного состава" и раздела 12 "Уравнения аналитической динамики".

13. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ КОЛЕБАНИЙ

13.1. Теорема Лагранжа об устойчивости положения равновесия

Понятие устойчивого равновесия системы. Теорема Лагранжа. Теорема Ляпунова о неустойчивости

положения равновесия консервативной системы.

13.2. Малые колебания

Линеаризация уравнений движения. Главные координаты. Колебания консервативной системы под влиянием внешних периодических сил.

14. ТЕОРИЯ УДАРА ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Уравнение Лагранжа второго рода для удара. Изменение при ударе угловой скорости твердого тела, имеющего неподвижную точку. Изменение при ударе угловой скорости твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Центр удара. Прямой центральный удар двух тел. Косой центральный удар двух тел

Итоговое контрольное мероприятие 3

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Маркеев А. П. Теоретическая механика: учебное пособие / А. П. Маркеев. - Москва: Наука, 1990, ISBN 5-02-014016-3. - 414. - Библиогр.: с. 408. - Предм. указ.: с. 409-414
2. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие для вузов / И. В. Мещерский ; ред.: В. А. Пальмов, Д. Р. Меркин. - Москва: Лань, 2002, ISBN 5-9511-0019-4. - 448.
3. Лутманов С. В., Остапенко Е. Н. Теоретическая и прикладная механика. Кинематика: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Механика и математическое моделирование" / С. В. Лутманов, Е. Н. Остапенко. - Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3312-8. - 114. - Библиогр.: с. 113 <https://elis.psu.ru/node/573275>
4. Лутманов С. В., Остапенко Е. Н. Теоретическая и прикладная механика. Основы динамики. Статика: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Механика и математическое моделирование» / С. В. Лутманов, Е. Н. Остапенко. - Пермь: ПГНИУ, 2020, ISBN 978-5-7944-3497-2. - 96. <https://elis.psu.ru/node/642194>

Дополнительная:

1. Бухгольц Н. Н. Основы курса теоретической механики. учебник для государственных университетов Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки / Н. Н. Бухгольц ; ред. С. М. Тарг. - Москва: Наука, 1969. - 467
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для вузов / А. А. Яблонский [и др.] ; ред. А. А. Яблонский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 1985. - 367. - Библиогр.: с. 363
3. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. учебное пособие для заочных и вечерних вузов Т. 2. Динамика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - 3-е изд., стер. - Москва: Наука, 1966. - 663
4. Сборник задач по теоретической механике: учебное пособие для вузов / К. С. Колесников [и др.] ; ред. К. С. Колесников. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Наука, 1989, ISBN 5-02-014205-0. - 446.
5. Сборник задач по теоретической механике: учебное пособие для вузов / Н. А. Бражниченко [и др.] ; ред. Н. А. Бражниченко. - 4-е изд., испр. - Москва: Высшая школа, 1986. - 479.
6. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. учебное пособие для студентов вузов Т. 1. Статика и кинематика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - Москва: Наука, 1990, ISBN 5-02-014450-9. - 672
7. Бухгольц Н. Н. Основы курса теоретической механики. учебник для государственных университетов Ч. 2. Динамика системы материальных точек / Н. Н. Бухгольц ; ред. С. М. Тарг. - Москва: Наука, 1969. - 332

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<https://ru.wikipedia.org/wiki/> Свободная энциклопедия Википедия

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Теоретическая и прикладная механика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice»;

Специализированное программное обеспечение – система компьютерной алгебры Maxima

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и)или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и)или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и)или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и)или маркерной доской.

Для самостоятельной работы студентов - аудитория, оснащенная компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Теоретическая и прикладная механика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия, методы, и теоремы теоретической и прикладной механики. УМЕТЬ: применять теоретические знания к решению задач по теоретической и прикладной механики, самостоятельно приобретать новые знания. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом и методами решения задач по теоретической и прикладной механике.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие знаний, умений и навыков, необходимых для формирования компетенции.</p> <p align="center">Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания, умения и навыки, необходимые для формирования компетенции.</p> <p align="center">Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, умения и навыки, необходимые для формирования компетенции.</p> <p align="center">Отлично Сформированные систематические знания, умения и навыки.</p>
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p>	<p>ЗНАТЬ: математические постановки классических задач теоретической и прикладной механики. УМЕТЬ: применять ранее полученные знания для корректной постановки задач теоретической и прикладной механики. ВЛАДЕТЬ: способностью математически корректно ставить и решать задачи теоретической и прикладной механики.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие знаний, умений и навыков, необходимых для формирования компетенции.</p> <p align="center">Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания, умения и навыки, необходимые для формирования компетенции.</p> <p align="center">Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, умения и навыки, необходимые для формирования компетенции.</p> <p align="center">Отлично Сформированные систематические знания, умения и навыки.</p>
<p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть</p>	<p>ЗНАТЬ: строгие доказательства основных утверждений и теорем теоретической и прикладной механики. УМЕТЬ: формулировать</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие знаний, умений и навыков, необходимых для формирования компетенции.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
следствия полученного результата	результат. ВЛАДЕТЬ: способностью увидеть следствия полученного результата.	<p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания, умения и навыки, необходимые для формирования компетенции.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, умения и навыки, необходимые для формирования компетенции.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания, умения и навыки.</p>
ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства	В результате обучения студент должен продемонстрировать возможность совершенствования своих навыков, анализировать и оценивать полученные решения.	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Студент не может оценивать и анализировать полученные решения, дополнительные знания, полученные при решении поставленной задачи отсутствуют.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Студент может оценивать и анализировать полученные решения.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Студент может оценивать и анализировать полученные решения, дополнительные знания, полученные при решении поставленной задачи недостаточны.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Студент может оценивать и анализировать полученные решения, демонстрирует дополнительные знания, полученные при решении поставленной задачи.</p>
ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов	В результате обучения студент должен быть способен наглядно и доходчиво представлять полученные результаты, делать выводы, участвовать в дискуссии по предложенной теме.	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Студент не способен представлять полученные результаты, не может делать выводы.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Студент способен представлять полученные результаты.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Студент способен представлять полученные результаты, делать выводы,</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Студент способен наглядно и доходчиво представлять полученные результаты, делать выводы, участвовать в дискуссии по предложенной теме.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований</p>	<p>В результате обучения студент должен получить навыки проведения научных исследований</p>	<p>Неудовлетворител Студент не в состоянии провести исследование предложенной проблемы: поставить задачу, предложить методы ее решения, проанализировать полученный результат.</p> <p>Удовлетворительн Студент в состоянии провести исследование предложенной проблемы: поставить задачу, предложить методы ее решения.</p> <p>Хорошо Студент в состоянии провести исследование предложенной проблемы: поставить задачу, предложить методы ее решения, затрудняется проанализировать полученный результат.</p> <p>Отлично Студент в состоянии провести исследование предложенной проблемы: поставить задачу, предложить методы ее решения, проанализировать полученный результат.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики	ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ Входное тестирование	Входным контролем предусмотрена проверка знаний и умений по векторной алгебре, математическому анализу, геометрии и обыкновенным дифференциальным уравнениям.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства</p> <p>ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p> <p>ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований</p>	<p>КМ Коллоквиум "Кинематика точки" Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание законов движения точки, умение решать задачи.</p>
<p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>КМ Практика 1 Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение применять основные понятия и теоремы при решении задач по теоретической и прикладной механике. Владение методами решения задач по разделу "Кинематика точки" и простейшим движениям твердого тела.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие 1</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основных теорем кинематики точки и абсолютно твердого тела.</p> <p>Умение применения этих теорем для решения модельных задач. Владение методами исследования кинематики материальной точки и твердого тела.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Входной тест состоит из 12 заданий. Каждое задание оценивается в 0,5 до 1 балла при правильном решении. Отсутствие решения или неверно решенное задание оценивается в 0 баллов.	10

КМ Коллоквиум "Кинематика точки"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Представить материал, изложенный в лекции	13
Решить задачу из билета	10
Ответить на дополнительные вопросы	7

КМ Практика 1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Собеседование по индивидуальным домашним заданиям, перечень которых выдается после первого практического занятия. Каждое из индивидуальных заданий (ИН) оценивается от 2 до 4 баллов. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов. При сдаче после контрольного срока максимально возможный балл за задание 80%.	15
Общие аудиторные и домашние задания. Каждое задание (ДЗ), содержащее несколько задач, оценивается от 1 до 2,5 баллов. За каждое ДЗ выставляется 100% при правильном, полном решении и своевременной сдаче. ДЗ, сданное позже контрольного срока, оценивается в 50%. Если ДЗ сдано частично, то выставляется балл пропорционально количеству сданных заданий.	10
Контрольная работа (или тест). Необходимым условием допуска к контрольной работе (или тесту) является наличие не менее 10 баллов. Каждое задание оценивается отдельно. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	5

Итоговое контрольное мероприятие 1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Представить материал, изложенный в лекциях	17
Приведены обоснования представленным выкладкам	13
ответить на дополнительные вопросы	10

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>КМ Практика 2.1</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение применять основные понятия и теоремы при решении задач по теоретической и прикладной механике. Владение методами решения задач по разделам "Кинематика абсолютно твердого тела" и "Кинематика сложного движения".</p>
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p>	<p>КМ Коллоквиум 2</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение применять основные понятия и теоремы при решении задач по теоретической и прикладной механике. Владение методами решения задач по разделу "Статика"</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>КМ Практика 2.2</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение применять основные понятия и теоремы при решении задач по теоретической и прикладной механике. Владение методами решения задач по разделам "Статика" и "Динамика точки".</p>
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие 2</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные понятия и теоремы "Кинематика абсолютно твердого тела", "Кинематика сложного движения", "Динамика точки", Владение методами решения задач по указанным разделам</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

КМ Практика 2.1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Общие аудиторные и домашние задания. Каждое задание (ДЗ), содержащее несколько задач, оценивается от 1 до 2 баллов. За каждое ДЗ выставляется 100% при правильном, полном решении и своевременной сдаче. ДЗ, сданное позже контрольного срока, оценивается в 50%. Если ДЗ сдано частично, то выставляется балл пропорционально количеству сданных заданий.	12
Собеседование по индивидуальным домашним заданиям, перечень которых выдается после первого практического занятия. Каждое из индивидуальных заданий (ИН) оценивается от 1 до 4 баллов. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	7
Контрольная работа (или тест). Необходимым условием допуска к контрольной работе (или тесту) является наличие не менее 9 баллов. Каждое задание оценивается отдельно. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов. При сдаче после контрольного срока максимально возможный балл за работу 80%.	6

КМ Коллоквиум 2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Дан ответ на вопрос из билета	9
Приведены обоснования представленным выкладкам	6
Даны ответы на вопросы из смежных разделов	5

КМ Практика 2.2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Общие домашние задания (12 шт.). Каждое домашнее задание (ДЗ), содержащее несколько задач, оценивается от 0,8 до 1,4 балла. За каждое ДЗ выставляется 100% при правильном, полном решении и своевременной сдаче. ДЗ, сданное позже контрольного срока, оценивается в 50%. Если ДЗ сдано частично, то выставляется балл пропорционально	12

количеству сданных заданий.	
Собеседование по индивидуальным домашним заданиям (5 шт.). Каждое из индивидуальных заданий (ИН) оценивается от 1 до 2 баллов. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	7
Контрольная работа (или тест). Каждое задание оценивается отдельно. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	6

Итоговое контрольное мероприятие 2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Представить материалы лекций по вопросам в полном объеме	13
Дать корректное обоснование приведенным в ответе выкладкам	10
Ответить на дополнительные вопросы (определения, формулировки теорем, конечные формулы) из других разделов курса	7

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
--------------------	--------------------------------------	---

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства</p> <p>ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p> <p>ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>КМ Коллоквиум "Основные теоремы и законы динамики" Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основных теорем и законов динамики . Владение методами решения задач по разделам "Общие теоремы динамики"</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства</p> <p>ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p> <p>ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>КМ Коллоквиум "Динамика абсолютно твердого тела" Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основных понятий и теорем динамики твердого тела. Владение методами решения задач по разделам "Динамика твердого тела"</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности	КМ Практика 3.1 Защищаемое контрольное мероприятие	Умение применять основные понятия и теоремы при решении задач по теоретической и прикладной механике. Владение методами решения задач по разделам "Геометрия масс", "Основные теоремы и законы динамики" и "Динамика абсолютно твердого тела".

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства</p> <p>ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p> <p>ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>КМ Практика 3.2</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение применять основные понятия и теоремы при решении задач по теоретической и прикладной механике. Владение методами решения задач по разделам "Динамика системы переменного состава" и "Уравнения аналитической динамики".</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства</p> <p>ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p> <p>ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований</p> <p>ОПК.7 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошных сред в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие 3</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основных понятий и теорем аналитической механики, теории колебаний и теории удара. Владение методами решения задач по указанным разделам</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

КМ Коллоквиум "Основные теоремы и законы динамики"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Представить материалы из лекции	7
Обосновать приведенные выкладки	5
Ответить на дополнительные вопросы	3

КМ Коллоквиум "Динамика абсолютно твердого тела"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Представить материалы из лекции	7
Обосновать приведенные выкладки	5
ответить на дополнительные вопросы	3

КМ Практика 3.1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Собеседование по индивидуальным домашним заданиям (3 шт.). Каждое из индивидуальных заданий (ИН) оценивается от 2 до 4 баллов. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	9
Общие домашние задания (7 шт.). Каждое домашнее задание (ДЗ), содержащее несколько задач, оценивается от 0,9 до 1,1 балла. За каждое ДЗ выставляется 100% при правильном, полном решении и своевременной сдаче. ДЗ, сданное позже контрольного срока, оценивается в 50%. Если ДЗ сдано частично, то выставляется балл пропорционально количеству сданных заданий.	7
Контрольная работа (или тест). Каждое задание оценивается отдельно. Задание решено	4

верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	
--	--

КМ Практика 3.2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Собеседование по индивидуальным домашним заданиям (3 шт.). Каждое из индивидуальных заданий (ИН) оценивается от 2 до 4 баллов. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	9
Общие домашние задания (5 шт.). Каждое домашнее задание (ДЗ), содержащее несколько задач, оценивается в 1,2 балла. За каждое ДЗ выставляется 100% при правильном, полном решении и своевременной сдаче. ДЗ, сданное позже контрольного срока, оценивается в 50%. Если ДЗ сдано частично, то выставляется балл пропорционально количеству сданных заданий.	6
Контрольная работа (или тест). Каждое задание оценивается отдельно. Задание решено верно - 100%. Задание решено с незначительными математическими ошибками - от 80 до 100%. Задание решено со смысловыми ошибками - от 60 до 80%. Задание решено со смысловыми и математическими ошибками - от 41 до 60%. Задание решено с грубыми смысловыми ошибками - от 1 до 41%. Решение задания отсутствует - 0 баллов.	5

Итоговое контрольное мероприятие 3

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Представить материалы из лекций	13
Обосновать приведенные выкладки	10
Ответить на дополнительные вопросы	7