

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Теоретическая механика и биомеханика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
по техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретическая механика»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического / прикладного бакалавриата
Программа специалитета

Направления программы бакалавриата / специалитета:

13.03.03 Энергетическое машиностроение

15.03.02 Технологические машины и оборудование

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Квалификация выпускника: бакалавр / горный инженер (специалист) / инженер

Форма обучения: очная

Курс: 1 / 2 **Семестр(ы):** 2 / 3 / 4

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: **6 ЗЕ**

- часов по рабочему учебному плану: **216 ч**

Виды контроля:

Экзамен: 2 / 3 / 4 Зачёт: 2 / 3 семестр

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь
2016

| | |
|--|------------|
| УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ | |
| «26» января | 2017 г. |
| Рег. № | ИИ-13-2017 |
| Подпись | |

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» разработана на основании:

- федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказом Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям подготовки ВО:
 - 01 октября 2015 г., № приказа 1083 по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение;
 - 20 октября 2015 г., № приказа 1170 по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование;
 - 11 августа 2016 г., № приказа 1000 по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
 - 01 декабря 2014 г., № приказа 1530 по направлению 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии;
 - 09 февраля 2016 г., № приказа 93 по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов;
 - 23 декабря 2010 г., № приказа 2023 по направлению 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей.
- компетентностных моделей выпускников по направлениям подготовки, утверждённых «24» июня 2013 г., с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО.
- базовых учебных планов по направлениям подготовки, утвержденных «28» апреля 2016 г. / «08» сентября 2016 г./

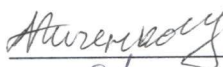
Разработчики:

канд. физ.-мат. наук, доцент



В.А. Лохов

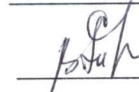
ст. преподаватель



А.А. Киченко

Рецензент

канд. техн. наук, доцент



В.М. Тверье

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Теоретическая

механика и биомеханика» « 02 » ноября 20 16 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой «Теоретическая механика и биомеханика»

канд. физ.-мат. наук, доц.



В.А. Лохов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики « 17 » ноября 2016 г., протокол № 5 .

Председатель учебно-методической комиссии
факультета прикладной математики и механики
канд. физ.-мат. наук, доцент

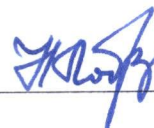


Э.В. Плехова

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом университета
« 21 » декабря 2016 г., протокол № 8 .

Председатель Учебно-методического совета универ-
ситета

д-р техн. наук, проф.



Н.В. Лобов

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ

канд. техн. наук, доцент



Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – ознакомить студентов основными методами математического моделирования механического движения, научить использовать теоретические положения дисциплины при решении профессиональных задач, приобрести опыт использования методов теоретической механики в профессиональной деятельности.

В процессе изучения данной дисциплины студент формирует части следующих компетенций по направлениям подготовки ВО:

Таблица 1.1. Заданные ФГОС ВО общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции по направлениям подготовки

| № п.п | Направление подготовки | | Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов | |
|-------|------------------------|---|--|--|
| | | | Код компетенции | Формулировка компетенции |
| | код | наименование | | |
| 1 | 13.03.03 | Энергетическое машиностроение | ОПК-2 | Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |
| 2 | 15.03.02 | Технологические машины и оборудование | ОПК-4 | Понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде |
| | | | ПК-5 | Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования |
| 3 | 15.03.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроитель- | ОПК-1 | Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда |

| № п.п | Направление подготовки | | Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов | |
|----------|---------------------------|--|---|--|
| | | | Код компетенции | Формулировка компетенции |
| | код | наименование | | |
| | | ных производств | ПК-1 | Способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий |
| | | | ПК-4 | Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа |
| 4 | 21.05.06 | Нефтегазовые техника и технологии | ПК-1 | Способность организовывать рациональную, безопасную и экологичную производственно-технологическую деятельность |
| | | | ПК-5 | Готовность применять процессный подход в профессиональной деятельности |
| 5 | 24.03.05 | Двигатели летательных аппаратов | ОК-10 | Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| | | | ПК-1 | Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования |
| 6 | 24.05.02 | Проектирование авиационных и ракетных двигателей | ОК-10 | Готовность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |

| № п.п | Направление подготовки | | Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов | |
|----------|---------------------------|--------------|---|---|
| | | | Код компе- тенции | Формулировка компетенции |
| | код | наименование | | |
| | | | ПК-34 | Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, относящихся к профессиональной сфере деятельности |

В целях унификации на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработаны следующие унифицированные дисциплинарные компетенции (УК):

унифицированная общекультурная дисциплинарная компетенция (УОК):

- Способность и готовность применять основные законы и методы теоретической механики при изучении других дисциплин и в своей профессиональной деятельности.

унифицированная профессиональная дисциплинарная компетенция (УПК):

- Способность выявлять механическую сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и готовность использовать методы математики и механики для получения и анализа информации и дальнейшего ее применения.

Таблица 1.2. Обоснование разработки унифицированных дисциплинарных компетенций

| № п/п | Направление подготовки | | Соответствие унифицированной дисциплинарной компетенции и базовой компетенции ФГОС ВО | |
|----------|------------------------|------------------------------------|--|--|
| | Код на- правления | Наименова- ние направ- ления | Способность и готовность применять основные зако- ны и методы теоретиче- ской механики при изуче- нии других дисциплин и в своей профессиональной деятельности (УОК) | Способность выявлять ме- ханическую сущность науч- но-технических проблем, возникающих в ходе про- фессиональной деятельно- сти, и готовность использо- вать методы математики и механики для получения и анализа информации и дальнейшего ее применения (УПК) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|---|--|---|
| 1 | 13.03.03 | Энергетическое машиностроение | Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2) | |
| 2 | 15.03.02 | Технологические машины и оборудование | Понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4) | Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5) |
| 3 | 15.03.05 | Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств | Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1) Способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1) | Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4) |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|--|--|--|
| 4 | 21.05.06 | Нефтегазовые техника и технологии | Способность организовывать рациональную, безопасную и экологичную производственно-технологическую деятельность (ПК-1) | Готовность применять процессный подход в профессиональной деятельности (ПК-5) |
| 5 | 24.03.05 | Двигатели летательных аппаратов | Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10) | Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1) |
| 6 | 24.05.02 | Проектирование авиационных и ракетных двигателей | Готовность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10) | Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, относящихся к профессиональной сфере деятельности (ПК-34) |

1.2 Задачи дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости;
- **уметь** свободно пользоваться основными понятиями и аксиоматикой теоретической механики;
- **владеть** навыками составления расчетных схем реальных систем и процессов и решения соответствующих математических задач;

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- Материальная точка.
- Система материальных точек.
- Абсолютно твердое тело.
- Система тел.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина **Теоретическая механика** относится к *базовой* или *вариативной* части блока 1 Дисциплины и является обязательной при освоении ОПОП по всем вышеперечисленным направлениям подготовки.

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные понятия, аксиомы и теоремы статики;
- основные понятия и методы изучения кинематики точки и абсолютно твердого тела;
- законы механики Галилея-Ньютона, дифференциальные уравнения движения материальной точки в инерциальной системе;
- меры механического движения, общие теоремы динамики и соответствующие законы сохранения;

Уметь применять:

- уравнения равновесия твердого тела и системы тел;
- методы исследования кинематики точки и абсолютно твердого тела;
- общие теоремы динамики материальной точки и механической системы;
- дифференциальные уравнения движения материальной точки и механической системы;
- принцип Даламбера для определения динамических реакций связей;

Владеть:

- методами и приёмами самостоятельного мышления при выборе математических моделей и расчетных схем для решения инженерных задач.
- навыками составления уравнений равновесия и движения материальных тел, применения аналитических и численных методов для их решения.

В таблице 1.3 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.3 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

| Код | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|------------|---|----------------------------------|---|
| УОК | Способность и готовность применять основные законы и методы теоретической механики при изучении других дисциплин и в своей профессиональной деятельности. | Математика, Физика. | Естественнонаучные и инженерные дисциплины блока 1. |
| УПК | Способность выявлять механическую сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и готовность использовать методы математики и механики для получения и анализа информации и дальнейшего ее применения. | Математика, Физика. | Естественнонаучные и инженерные дисциплины блока 1. |

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование унифицированных дисциплинарных дисциплинарных компетенций УОК и УПК.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции УОК

| Код | Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции: |
|------------|---|
| УОК.Б1.Б/В | Способность и готовность применять основные законы и методы теоретической механики при изучении других дисциплин и в своей профессиональной деятельности. |

Требования к компонентному составу компетенции

| Перечень компонентов | Виды учебной работы | Средства оценки |
|--|---|--|
| <p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; – основные понятия и аксиомы механики, условия уравниваемости произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения скольжения и качения; – дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений. | <p>Лекции Самостоятельная работа по изучению теоретического материала</p> | <p>Вопросы текущего контроля Контрольные и тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля Теоретические вопросы к экзамену Теоретические вопросы к зачету</p> |
| <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; – составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; – решать прямую и обратную задачи динамики точки; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях. | <p>Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных расчетно-графических работ</p> | <p>Типовые задания к практическим занятиям Типовые практические задания к контрольным работам для промежуточного контроля Типовые занятия к расчетно-графическим работам</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | Типовые практические задания к экзамену Типовые практические задания к зачету |
| <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач по кинематике точки и твердого тела; – навыками исследования равновесия твердого тела под действием плоской и пространственной систем сил; – навыками составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы, основами методов механики. | <p>Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных расчетно-графических работ</p> | <p>Типовые задания к практическим занятиям Типовые практические задания к контрольным работам для промежуточного контроля Типовые занятия к расчетно-графическим работам Типовые практические задания к экзамену Типовые практические задания к зачету</p> |

2.2 Дисциплинарная карта компетенции УПК

| | |
|-------------------|---|
| Код | Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции: |
| УПК.Б1.Б/В | Способность выявлять механическую сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и готовность использовать методы математики и механики для получения и анализа информации и дальнейшего ее применения. |

Требования к компонентному составу компетенции

| Перечень компонентов | Виды учебной работы | Средства оценки |
|--|---|--|
| <p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности. | <p>Лекции Самостоятельная работа по изучению теоретического материала</p> | <p>Вопросы текущего контроля Контрольные и тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля Теоретические вопросы к экзамену Теоретические вопросы к зачету</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания, полученные по теоретической механике, при изучении дисциплин профессионального цикла; – самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области механики. | <p>Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных расчетно-графических работ</p> | <p>Типовые задания к практическим занятиям Типовые практические задания к контрольным работам для промежуточного контроля Типовые занятия к расчетно-графическим работам Типовые практические задания к экзамену Типовые практические задания к зачету</p> |
| <p>Владет</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных положений механики, необходимых для изучения дисциплин профессионального цикла; – навыками работы с современной научно-технической литературой для расширения своих познаний в области механики. | <p>Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных расчетно-графических работ</p> | <p>Типовые задания к практическим занятиям Типовые практические задания к контрольным работам для промежуточного контроля Типовые занятия к расчетно-графическим работам Типовые практические задания к экзамену Типовые практические задания к зачету</p> |

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

| № п.п. | Виды учебной работы | Трудоёмкость, ч | |
|----------|--|-----------------|------------|
| | | по семестрам | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Аудиторная работа | 86 | 86 |
| | -в том числе в интерактивной форме | 18 | 18 |
| | - лекции (Л) | 36 | 36 |
| | -в том числе в интерактивной форме | 4 | 4 |
| | - практические занятия (ПЗ) | 50 | 50 |
| | -в том числе в интерактивной форме | 14 | 14 |
| | - лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| | -в том числе в интерактивной форме | - | - |
| 2 | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 |
| 3 | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 90 | 90 |
| | - подготовка к аудиторным занятиям | 19 | 19 |
| | - индивидуальные расчетно-графические работы | 46 | 46 |
| | - самостоятельное изучение теоретического материала | 13 | 13 |
| | - подготовка к контрольным работам | 12 | 12 |
| | - | | |
| 4 | Промежуточная аттестация (итоговый контроль) по дисциплине: экзамен | 36 | 36 |
| 5 | Трудоёмкость дисциплины, всего: | | |
| | в часах (ч) | 216 | 216 |
| | в зачётных единицах (ЗЕ) | 6 | 6 |

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

| Но- мер учеб- ного мо- дуля | Номер раз- дела дис- ци- пли- ны | Номер темы дисцип- лины | Количество часов (очная форма обучения) | | | | | | | Трудоём- кость, ч / ЗЕ |
|---|--|----------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|------------------------------------|----------|--|------------------------------|
| | | | аудиторная работа | | | | Промежу- точная ат- тестация | КСР | само- стоя- тель- ная работа | |
| | | | всего | Л | ПЗ | ЛР | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 1 | 1 | 6 | 2 | 4 | | | | 6 | 12 |
| | | 2 | 6 | 2 | 4 | | | | 6 | 12 |
| | | 3 | 8 | 2 | 6 | | | | 7 | 15 |
| | | 4 | 10 | 4 | 6 | | | | 9 | 17 |
| | 2 | 5 | 6 | 2 | 4 | | | | 9 | 15 |
| | | 6 | 6 | 2 | 4 | | | | 10 | 16 |
| | | 7 | 12 | 4 | 8 | | | 2 | 7 | 21 |
| Всего по модулю: | | | 52 | 18 | 34 | | | 2 | 54 | 108 / 3 |
| 2 | 3 | 8 | 5 | 3 | 2 | | | | 6 | 11 |
| | | 9 | 3 | 1 | 2 | | | | 3 | 6 |
| | | 10 | 6 | 4 | 2 | | | | 7 | 13 |
| | | 11 | 4 | 2 | 2 | | | | 11 | 15 |
| | | 12 | 8 | 4 | 4 | | | | 6 | 14 |
| | | 13 | 8 | 4 | 4 | | | 2 | 3 | 13 |
| | Всего по модулю: | | | 34 | 18 | 16 | | | 2 | 36 |
| Промежуточная аттеста- ция (итоговый контроль): экзамен | | | | | | | 36 | | 36 | 36 / 1 |
| Итого: | | | 86 | 36 | 50 | | 36 | 4 | 90 | 216 / 6 |

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Кинематика и статика.

Раздел 1. Кинематика. Лк – 10 часов, ПЗ – 20 часов, СРС – 28 часов.

Введение в теоретическую механику.

Тема 1. Кинематика точки.

Кинематика точки: способы задания движения; траектория точки; скорость и ускорение точки при разных способах задания движения. Связь различных способов задания движения.

Тема 2. Простейшие движения твердого тела.

Кинематика абсолютно твёрдого тела. Поступательное и вращательное движения тела. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела. Формула Эйлера.

Тема 3. Сложное движение точки.

Абсолютное и относительное движение точки. Переносное движение. Теоремы сложения скоростей и ускорений. Величина и направление ускорения Кориолиса, его физический смысл.

Тема 4. Плоское движение твердого тела.

Определение скорости точки плоской фигуры: метод полюса; теорема о проекциях скоростей; мгновенный центр скоростей, его свойства и особые случаи отыскания. Определение ускорения точки плоской фигуры методом полюса.

Раздел 2. Статика. Лк – 8 часов, ПЗ – 16 часов, СРС – 26 часов.

Тема 5. Введение в статику.

Сила и системы сил. Эквивалентность, равнодействующая, равновесие. Аксиомы статики. Аксиома связей, основные виды связей и их реакции.

Тема 6. Проекции и моменты сил.

Проекция силы на ось и на плоскость. Моменты сил относительно центра и оси, связь между ними. Понятие пары сил, момент пары сил, эквивалентность и сложение пар сил. Равновесие пар сил.

Тема 7. Приведение системы сил.

Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил, инварианты системы сил, уравнения равновесия. Центр параллельных сил, центр тяжести, определение центра тяжести твердых тел. Трение скольжения и трение качения. Равновесие с учетом сил трения.

Модуль 2. Динамика.

Раздел 3. Динамика материальной точки и системы. Лк – 18 часов, ПЗ – 16 часов, СРС – 36 часов.

Тема 8. Динамика материальной точки.

Основные законы динамики материальной точки. Инерциальная система отсчета. Дифференциальное уравнение движения точки. Первая и вторая задачи динамики точки. Решение второй задачи динамики точки. Динамика относительного движения материальной точки. Силы инерции.

Тема 9. Введение в механику системы.

Динамика механической системы. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Масса системы. Геометрия масс. Центр масс системы и его координаты.

Тема 10. Теоремы о количестве движения и о движении центра масс.

Количество движения материальной точки и системы, импульс силы. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и системы. Теорема о движении центра масс. Случаи сохранения количества движения системы и скорости центра масс системы.

Тема 11. Теоремы о кинетическом моменте.

Теоремы об изменении момента количества движения точки и кинетического момента системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела. Осевые моменты инерции твёрдых тел и систем. Радиус инерции.

Моменты инерции простейших тел. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.

Теорема об изменении кинетического момента системы относительно подвижного центра масс. Дифференциальные уравнения плоского движения тела.

Тема 12. Теоремы о кинетической энергии.

Кинетическая энергия точки, системы и твёрдого тела и её вычисление. Работа силы и мощность. Частные случаи вычисления работы. Потенциальные силы, потенциальная энергия, консервативные механические системы. Работа и мощность силы, приложенной к вращающемуся телу. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы.

Тема 13. Основные принципы механики

Сила инерции материальной точки. Главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера. Определение динамических реакций опор вращающегося тела.

Основы аналитической динамики. Аналитическая запись связей и их краткая классификация. Понятие действительных и возможных перемещений. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. Понятие об обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения систем в обобщенных координатах.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2– Темы практических занятий

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы практического занятия |
|--------|-----------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | Решение практических задач по теме Кинематика точки |
| 2 | 1 | Решение практических задач по теме Кинематика точки |
| 3 | 2 | Решение практических задач по теме Вращательное движение |
| 4 | 3 | Решение практических задач по теме Сложное движение точки (формирование умений и навыков по определению скоростей точек тела). |
| 5 | 3 | Решение практических задач по теме Сложное движение точки (формирование умений и навыков по определению ускорения точек тела). |
| 6 | 3 | Решение практических задач по теме Сложное движение точки (формирование умений и навыков по определению ускорения точек тела). |
| 7 | 4 | Решение практических задач по теме Плоское движение твердого тела (формирование умений и навыков по определению скорости точек тела) |
| 8 | 4 | Решение практических задач по теме Плоское движение твердого тела (формирование умений и навыков по определению скорости точек тела) |

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы практического занятия |
|--------|-----------------------|---|
| 9 | 4 | Решение практических задач по теме Плоское движение твердого тела (формирование умений и навыков по определению ускорения точек тела) |
| 10 | 4 | Решение практических задач по теме Плоское движение твердого тела (формирование умений и навыков по определению ускорения точек тела) |
| 11 | 5 | Решение практических задач по теме Сходящаяся система сил |
| 12 | 6 | Решение практических задач по теме Плоская система сил |
| 13 | 6 | Решение практических задач по теме Плоская система сил |
| 14 | 7 | Решение практических задач по теме Равновесие составной конструкции |
| 15 | 7 | Решение практических задач по теме Пространственная система сил |
| 16 | 7 | Решение практических задач по теме Пространственная система сил |
| 17 | 7 | Решение практических задач по теме Равновесие тел при наличии трения. |
| 18 | 8 | Решение практических задач по теме Динамика точки |
| 19 | 10 | Решение практических задач по теме Теорема о движении центра масс |
| 20 | 11 | Решение практических задач по теме Динамика вращательного движения |
| 21 | 11 | Решение практических задач по теме Теорема об изменении кинетического момента. |
| 22 | 11 | Решение практических задач по теме Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. |
| 23 | 12 | Решение практических задач по теме Теорема об изменении кинетической энергии |
| 24 | 13 | Решение практических задач по теме Принцип Даламбера |
| 25 | 13 | Решение практических задач по теме Принцип возможных перемещений |

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3– Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

| Номер темы дисциплины | Вид самостоятельной работы студентов | Трудо-емкость, часов |
|-----------------------|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-1 – определение траектории, скорости и ускорения точки. | 2 4 |
| 2 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-2 – определение кинематических характеристик вращающихся тел. | 2 4 |
| 3 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-3 – определение кинематических характеристик движения точки при сложном движении. | 2 5 |
| 4 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-4 – кинематический анализ плоского механизма. | 2 7 |
| 5 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-5 – условия равновесия произвольной плоской системы сил. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Самостоятельное изучение теоретического материала: – основные виды связей и их реакции. | 2 3 2 2 |
| 6 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-6 – условия равновесия произвольной пространственной системы сил. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Самостоятельное изучение теоретического материала: – эквивалентность и сложение пар сил, равновесие пар сил. | 2 3 2 3 |
| 7 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Подготовка к контрольной работе. 4. Самостоятельное изучение теоретического материала: – центр параллельных сил, центр тяжести. | 2 2 3 |
| 8 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-7 – решение второй задачи динамики точки. | 1 5 |
| 9 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Самостоятельное изучение теоретического материала: – осевые моменты инерции твёрдых, радиус инерции, моменты инерции простейших тел, теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. | 1 2 |

| Номер темы дисциплины | Вид самостоятельной работы студентов | Трудо-емкость, часов |
|-----------------------|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 10 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-8 – применение теоремы об изменении кинетического момента к исследованию динамики системы. | 1 6 |
| 11 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Расчетно-графическая работа РГР-9 – применение уравнений движения тел системы и теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию динамики системы. 3. Подготовка к контрольной работе. | 1 8 2 |
| 12 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Самостоятельное изучение теоретического материала: – частные случаи вычисления работы, потенциальные силы, потенциальная энергия, консервативные механические системы. | 1 2 3 |
| 13 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Подготовка к контрольной работе. | 1 2 |
| | Итого: в ч / в ЗЕ | 90 / 2,5 |

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

5.1. При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению практических занятий и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.2. Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические занятия, работы, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий (электронный справочник, электронный практикум), а также решение профессионально-ориентированных задач.

Контрольные мероприятия включают тестовый контроль и контрольные работы по каждому учебному модулю. Предусмотрено выполнение и защита расчетно-графических работ.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения унифицированных дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- текущее тестирование;
- опрос;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения унифицированных дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- защита расчетно-графических работ (модуль 1, 2).

6.3 Промежуточная аттестация (итоговый контроль) освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Учебные планы подготовки бакалавров и специалистов по направлениям и специальностям ВО предусматривают разные варианты изучения дисциплины «Теоретическая механика».

1) Изучение дисциплины в один семестр для следующих направлений и специальностей:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(МАПП, МОН – 2 семестр экзамен);

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

(АД – 4 семестр экзамен);

24.05.02 (160700.65) Проектирование авиационных и ракетных двигателей

(АД, РКТ – 4 семестр экзамен).

Форма итогового контроля – экзамен.

2) Изучение дисциплины в два семестра, причем в первом из них изучается модуль 1 (разделы 1 и 2), а во втором – модуль 2 (раздел 3). Разделение дисциплины на два семестра предусмотрено для следующих направлений:

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(АГПС, ГПУД – 3 семестр зачет, 4 семестр экзамен);

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(ТКА, ТМС – 2 семестр экзамен, 3 семестр зачет);

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

(РНГМ – 3 семестр зачет, 4 семестр экзамен).

- Зачет.

Зачет по дисциплине «Теоретическая механика» проводится только в случае разделения дисциплины на два семестра, в том семестре, где нет экзамена. Зачет выставляется по итогам проведенного промежуточного контроля, при условии выполнения индивидуальных расчетно-графических работ.

- Экзамен.

Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные и тестовые вопросы к текущему и промежуточному контролю контрольные задания к экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов изучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

| Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы) | Вид контроля | | | |
|---|--------------|--------|---------|-----------------|
| | ТК | КР | РГР | Экзамен (зачёт) |
| Знает: | | | | |
| – кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; | ТТ 1 | | | Экзамен (зачёт) |
| – основные понятия и аксиомы механики, условия уравновешенности произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения скольжения и качения; | ТТ 2 | | | |
| – дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений. | ТТ 3 | | | |
| – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; | ТТ 1–3 | | | Экзамен (зачёт) |
| – методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности. | ТТ 1–3 | | | |
| Умеет: | | | | |
| – вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; | | КР 1 | РГР 1–4 | Экзамен (зачёт) |
| – составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; | | КР 1 | РГР 5–6 | |
| – решать прямую и обратную задачи динамики точки; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях. | | КР 2 | РГР 7–9 | |
| – применять знания, полученные по теоретической механике, при изучении дисциплин профессионального цикла; | | КР 1–2 | РГР 1–9 | Экзамен (зачёт) |
| – самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области механики. | | КР 1–2 | РГР 1–9 | |

| Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы) | Вид контроля | | | |
|--|--------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| | ТК | КР | РГР | Экзамен (зачёт) |
| Владеет: | | | | |
| – навыками решения задач по кинематике точки и твердого тела; – навыками исследования равновесия твердого тела под действием плоской и пространственной систем сил; – навыками составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы, основами методов механики. | | КР 1 КР 1 КР 2 | РГР 1–4 РГР 5–6 РГР 7–9 | Экзамен (зачёт) |
| – навыками использования основных положений механики, необходимых для изучения дисциплин профессионального цикла; – навыками работы с современной научно-технической литературой для расширения своих познаний в области механики. | | КР 1–2 КР 1–2 | РГР 1–9 РГР 1–9 | Экзамен (зачёт) |

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

РГР – индивидуальные расчетно-графические (оценка умений и навыков).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

| Вид работы | Распределение часов по учебным неделям | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого, ч |
|-----------------------------|--|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| Раздел: | Р1 | | | | | Р2 | | | | Р3 | | | | | | | | | |
| Лекции | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 36 |
| Практич. занятия | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 50 |
| КСР | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 2 | 4 |
| Подготовка к занятиям | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 19 |
| Самостоят. изуч. материала | | | | | | 2 | 3 | 3 | | | | | | 2 | | 3 | | | 13 |
| Подготовка к контр. работам | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | 12 |
| Расчетно графич. работы | | 4 | 4 | 5 | 7 | | 3 | 4 | | 4 | 4 | | 4 | | 3 | 4 | | | 46 |
| Модуль: | М1 | | | | | | | | | М2 | | | | | | | | | |
| Контр. тестирование | | | | | | | | | + | | | | | | | | | + | |
| Дисциплинарный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Экзамен (зачёт) |

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------|---------------------|------------|-----------------|---|-------------------------|--|--------------------|----------|--|--|---------|--|--|---------|--|--|--------------|
| <i>Теоретическая механика</i> | БЛОК 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (индекс и полное название дисциплины) | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"></td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору студента</td> </tr> </table> | x | базовая часть цикла | x | обязательная | x | вариативная часть цикла | | по выбору студента | | | | | | | | | | |
| x | базовая часть цикла | x | обязательная | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | вариативная часть цикла | | по выбору студента | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">13.03.03 15.03.02 15.03.05 21.05.06 24.03.05 24.05.02 28.03.03</p> | <p style="text-align: center;"><i>Энергетическое машиностроение</i> <i>Технологические машины и оборудование</i> <i>Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</i> <i>Нефтегазовая техника и технологии</i> <i>Двигатели летательных аппаратов</i> <i>Проектирование авиационных и ракетных двигателей</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (код направления подготовки / специальности) | (полное название направления подготовки / специальности) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АГПС, ГПУД, МАПП, МОН, ТКА, ТМС, РНГМ, АД, РКТ | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Уровень подготовки:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">специалист</td> <td style="padding-right: 10px;">Форма обучения:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">бакалавр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"></td> <td style="padding: 0 10px;">заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"></td> <td style="padding: 0 10px;">магистр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"></td> <td style="padding: 0 10px;">очно-заочная</td> </tr> </table> | Уровень подготовки: | x | специалист | Форма обучения: | x | очная | | x | бакалавр | | | заочная | | | магистр | | | очно-заочная |
| Уровень подготовки: | x | специалист | Форма обучения: | x | очная | | | | | | | | | | | | | | |
| | x | бакалавр | | | заочная | | | | | | | | | | | | | | |
| | | магистр | | | очно-заочная | | | | | | | | | | | | | | |
| (аббревиатура направления / специальности) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2016 | Семестр(-ы): <u>2 / 3</u> / 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (год утверждения учебного плана ОПОП) | Количество групп: <u>10</u> Количество студентов: <u>250</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Лохов Валерий Александрович | доцент | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (фамилия, имя, отчество преподавателя) | (должность) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФПММ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (факультет) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ТМБ | valeriy.lokhov@yandex.ru | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (кафедра) | (контактная информация) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основная литература | | |
| 1. | Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2005–2009. – 416 с. | 600 |
| 2. | Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие для вузов. – СПб: Лань, 2005–2012. – 448 с. | 616 |
| 3. | Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для вузов / под ред. А.А. Яблонского. – М.: Интеграл-Пресс, 2005–2007. – 382 с. | 931 |
| 4. | Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. – СПб: Лань, Москва: КНОРУС, 2004–2011, 764 с. | 47 |
| 5. | Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. – СПб: Лань, 2010, 607 с. | 31 |
| 2 Дополнительная литература | | |
| 2.1 Учебные и научные издания | | |
| 1. | Бутенин Н.В. Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Статика и кинематика Динамика. – М.: Лань, 2002–2009, 543с. | 61 |
| 2. | Рудаков Р.Н. Теоретическая механика и её приложения к решению задач биомеханики: учебное пособие. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010. – 140 с. | 25 + ЭБ |
| 3. | Яблонский А.А., Норейко С.С. Курс теории колебаний. – СПб: Лань, 2003, 248с. | 60 |
| 4. | Бутенин Н.В. Введение в аналитическую механику. - М.: Наука, 1991, 264с. | 42 |
| 2.2 Периодические издания | | |
| | Не используются | |
| 2.3 Нормативно-технические издания | | |
| | Не используются | |
| 2.4 Официальные издания | | |
| | Не используются | |
| 2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | | |
| 1 | Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национально-исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014-2015. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана. | |

Основные данные об обеспеченности на 01.11.2016

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

 Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

_____ Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

| № п.п. | Вид учебног о занятия | Наименование программного продукта | Количество экземпляров, точек доступа | Назначение |
|--------|-----------------------|--|---|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | СРС | Шабрыкина Н.С. Конспект лекций по теоретической механике. Пермь: ПГТУ, 2006. www.do.pstu.ru | Доступ в сети Интернет и на сайте ПНИПУ | Электронное учебное пособие |
| 2 | СРС | Воронович Н.А., Осипенко М.А., Подгаец Р.М., Федоров А.Е., Шабрыкина Н.С. Теоретическая механика (статика, кинематика, динамика). Пермь: ПГТУ, 2007. | Доступ в сети Интернет и на сайте ПНИПУ | Электронное учебное пособие |
| 3 | СРС | Федоров А.Е., Шабрыкина Н.С. Теоретическая механика. Пермь: ПГТУ, 2007. | Доступ в сети Интернет и на сайте ПНИПУ | Электронное учебное пособие |

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

| Вид аудио-, видео-пособия | | | | Наименование учебного пособия |
|---------------------------|------------|--------|---------------|-------------------------------|
| теле-фильм | кино-фильм | слайды | аудио-пособие | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | + | | <i>Курс лекций</i> |

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

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

| № п.п. | Помещения | | | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|--------|--------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| | Название | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Компьютерный класс | Кафедра ТМБ | 405, корпус | 25 | 8 |

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката) | Кол-во, ед. | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|---|-------------|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Компьютеры | 8 | оперативное управление | 405, корпус В |
| 2 | Видеопроектор, экран | 1 | оперативное управление | 407, корпус В |

Лист регистрации изменений

| № п.п. | Содержание изменения | Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой |
|-------------------|-----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |