

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
«24» 09. 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.Б.16.1 «Теоретическая механика»

Специальность: 21.05.04– «Горное дело»

Специализация: №7 «Взрывное дело»

Квалификация (степень) выпускника

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет

ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы

ТМиСМ

Курс 1 и 2, семестры 2 и 3

|                        | Часы<br>2 семестр | Часы<br>3 семестр | Всего   | Зачетные<br>единицы |
|------------------------|-------------------|-------------------|---------|---------------------|
| Лекции                 | 18                | -                 | 18      | 0,5                 |
| Практические занятия   | 36/27*            | -                 | 36/27*  | 1/0,75*             |
| Лабораторные занятия   | -                 | 36                | 36      | 1                   |
| Самостоятельная работа | 54/63*            | 45                | 99/108* | 2,75/3*             |
| Форма аттестации:      | зачет             | экзамен           |         |                     |
|                        | -                 | 27                | 27      | 0.75                |
| Всего                  | 108               | 108               | 216     | 6                   |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 17.10.2016 № 1298 по специальности 21.05.04– «Горное дело», Специализация: №7 «Взрывное дело». Типовая программа дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для набора обучающихся 2017, 2018\* гг.

Разработчик программы:

Профессор каф. ТМ и СМ  
(должность)

  
(подпись)

Тазуюков Ф.Х.  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиСМ  
протокол от 31.08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой,  
профессор



Серазутдинов М.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 12.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии,  
ответственный за направление, проф.

  
(подпись)

Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 16.09 2018 г. № 2

Председатель методической  
комиссии ФЭМТО, доц.

  
(подпись)

М.С. Хамидуллин

Начальник УМЦ, доцент

  
(подпись)

Л.А.Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- а) формирование знаний об общих законах движения и равновесия материальных точек и твердых тел под действием систем сил и умение применять их для решения прикладных задач,
- б) обучение умению составлять и решать уравнения равновесия твердых тел,
- в) применение полученных знаний для составления математических моделей различных видов движения.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части ООП по специальности 21.05.04– «Горное дело» Специализация: №7 «Взрывное дело». Дисциплина «Теоретическая механика» формирует у студентов набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» по специальности 21.05.04– «Горное дело» студент должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.7 математика,
- б) Б1.Б.9 физика.

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходимой для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.Б.16.2- Сопротивление материалов,
- Б1.Б.16.3- Прикладная механика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и при выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 21.05.04– «Горное дело»

### ***Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ОПК-6 – готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ПК-15 – умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.

ПК-17- готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.

### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) **Знать:** а) теоретические основы и основополагающие понятия статики, кинематики и динамики;
  - б) методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;
  - в) методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач.
- 2) **Уметь:** а) определять силы реакции опор конструкции, находящейся под действием заданной системы сил;

б) определять траектории, скорости и ускорения точек твердого тела при различных видах движения тела;

в) применять основные аналитические и численные методы решения типовых задач о движении механических систем.

3) **Владеть:** а) основными методами решения задач теоретической механики и применять их в практической деятельности;

б) основными методами расчета задач при равновесии и движении твердого тела и материальных точек.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы<br>(в часах) |                      |                     |         | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|-------------------|---------|-----------------|----------------------------------|----------------------|---------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                   |         |                 | Лекция                           | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС     |                                                                                                             |
| 1 | Введение. Статика | 2       | 1-4             | 6                                |                      |                     | 27/27*  | Расчетная работа, Защита РГР, тестирование.                                                                 |
|   |                   |         | 1-6             |                                  | 18/14*               | -                   |         |                                                                                                             |
| 2 | Кинематика        | 2       | 5-8             | 6                                |                      |                     | 27/27*  | Расчетная работа, Защита РГР, тестирование..                                                                |
|   |                   |         | 7-12            |                                  | 18/13*               | -                   |         |                                                                                                             |
| 3 | Динамика          | 2       | 7-8             | 6                                |                      |                     |         | Расчетная работа, Защита РГР, тестирование..                                                                |
|   |                   |         | 13-18           |                                  | -                    |                     |         |                                                                                                             |
| 4 | Все разделы       | 3       |                 |                                  |                      | 36                  | 45/54*  | Лабораторная работа.                                                                                        |
|   | <b>Итого</b>      |         |                 | 18                               | 36/27*               | 36                  | 99/108* | <b>Зачет – 2 семестр<br/>Экзамен – 3 семестр (27 ч.)</b>                                                    |

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Тема лекционного занятия  | Часы | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Компетенции         |
|-------|---------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1     | 2                         | 3    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5                   |
| 1     | Тема 1. Введение. Статика | 6    | Предмет и задачи дисциплины. Статика, основные понятия и определения. Аксиомы статики. Теорема о трех непараллельных силах. Проекция силы на ось и плоскость. Сложение сходящихся сил. Момент силы относительно точки (центра). Пара сил. Момент силы относительно оси. Связи и их реакции. Приведение системы сил к данному центру. Лемма Пуансо, ос- | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |

|   |                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
|---|--------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                    |   | новая теорема статики. Уравнения равновесия системы сил.                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| 2 | Тема 2. Кинематика | 6 | Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Виды движения твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |
| 3 | Тема 3. Динамика   | 6 | Законы динамики. Две основные задачи динамики точки. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера.                                                              | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |

## 6 Содержание практических занятий

| № п/п | Темы дисциплины | Часы | Тема практического занятия                     | Краткое содержание                                                                                          | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------|------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | 1               | 6/4* | Равновесие сходящейся системы сил.             | Условия равновесия сходящейся в точке системы сил. Решение задач.                                           | ОПК-6, ПК-15, ПК-17     |
| 2     | 1               | 6/5* | Равновесие произвольной плоской системы сил.   | Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Решение задач.                                         | ОПК-6, ПК-15, ПК-17     |
| 3     | 1               | 6/4* | Контрольная работа                             | Определение реакций стержневых систем.                                                                      | ОПК-6, ПК-15, ПК-17     |
| 4     | 2               | 6/5* | Определение кинематических характеристик точки | Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при координатном и естественном способах задания точки. | ОПК-6, ПК-15, ПК-17     |
| 5     | 2               | 6/5* | Виды движения твердого тела.                   | Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела.                 | ОПК-6, ПК-15, ПК-17     |
| 6     | 2               | 6/4* | Контрольная работа                             | Определение кинематических характеристик движения точки                                                     | ОПК-6, ПК-15, ПК-17     |

## 7 Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Темы дисциплины | Часы | Тема лабораторного занятия         | Краткое содержание                                      | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------|------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | 1               | 12   | Определение реакций шарнирных опор | Изучение реакций шарнирных опор на лабораторном стенде. | ОПК-6, ПК-15,           |

|   |   |    |                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                     |
|---|---|----|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |   |    |                                                                    |                                                                                                                                                                                                       | ПК-17               |
| 2 | 3 | 12 | Дифференциальное уравнение движения материальной точки.            | Интегрирование дифференциальных уравнений движения в случае постоянных и переменных сил. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки в случае сил, зависящих от времени, скорости, пути. | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |
| 3 | 3 | 12 | Исследование влияния момента инерции на скорость движения цилиндра | Исследование влияния распределения массы цилиндра на скорость его движения по наклонной поверхности.                                                                                                  | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |

Практические и лабораторные занятия проводятся по традиционной технологии.

### 8. Самостоятельная работа студента

| № п/п | Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу                                            | Время на подготовку, час | Форма СРС                                                                             | Компетенции         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1     | Тема 1. Расчетная работа «Определение реакций стержневых систем».                              | 18/18*                   | Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите                                   | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |
| 2     | Тема 2. Расчетная работа «Определение кинематических характеристик движения точки».            | 18/18*                   | Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите                                   | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |
| 3     | Тема 3. Расчетная работа «Исследование влияния момента инерции на скорость движения цилиндра». | 18/18*                   | Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите                                   | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |
| 4     | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                                                | 45/54*                   | Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ, подготовка к защите | ОПК-6, ПК-15, ПК-17 |

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теоретическая механика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о рейтинговой системе «КНИТУ».

По дисциплине «Теоретическая механика» промежуточным видом контроля являются зачет и экзамен.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий.

## **2 семестр**

| Вид работ                                      | Количество работ | Максимальный балл | Минимальная сумма баллов | Максимальная сумма баллов |
|------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| Выполнение и защита расчетно-графических работ | 3                | 30                | 55                       | 90                        |
| Тестирование                                   | 1                | 10                | 5                        | 10                        |
| <b>Зачет</b>                                   |                  |                   | <b>60</b>                | <b>100</b>                |

## **3 семестр**

| Вид работ                              | Количество работ | Максимальный балл | Минимальная сумма баллов | Максимальная сумма баллов |
|----------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| Выполнение и защита лабораторных работ | 3                | 12                | 36                       | 60                        |
| Экзамен                                |                  |                   | <b>24</b>                | <b>40</b>                 |
| <b>Итого</b>                           |                  |                   | <b>60</b>                | <b>100</b>                |

### **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.



## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Прикладная механика: учебник: 2-е изд., перераб. /М.Н. Серазутдинов, Н.П.Петухов, Э. Н.Островская, С.Г. Сидорин; – Казань: Центр инновационных технологий, 2016. – 326 с.                            | 300 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учеб. пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-10079-2. | ЭБС «Юрайт»<br><a href="http://www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-kurs-lekciy-438783">www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-kurs-lekciy-438783</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ |
| 3. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03529-2.       | ЭБС «Юрайт»<br><a href="http://www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-v-2-t-tom-1-437736">www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-v-2-t-tom-1-437736</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ |
| 4. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 411 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03531-5.       | ЭБС «Юрайт»<br><a href="http://www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-v-2-t-tom-2-437796">www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-v-2-t-tom-2-437796</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ |

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

|                                                                                                                                                    |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Контрольные задания по динамике. Метод. указания. /Казан. гос. технол. ун-т; сост.: М.Г.Ахметшин,Х.С.Гумерова,Н.П.Петухов. Казань, 2010. – 26с. | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|



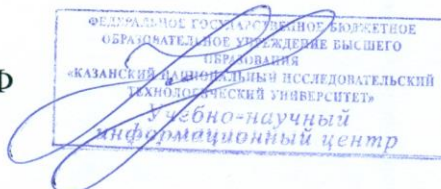
|                                                                                                                                                        |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 2. Статика: тестовые задания по теоретической механике. /Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост. В.М.Котляр, М.К. Сагдатуллин. Казань, 2015. – 84 с.    | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 3. Кинематика: тестовые задания по теоретической механике. /Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост. В.М.Котляр, М.К. Сагдатуллин. Казань, 2016. – 96 с. | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ |

### **11.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
5. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. ЭБС «Book.ru» - Режим доступа <https://www.book.ru/>
7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <https://biblioclub.ru>
8. ЭБС IPR Books - Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/>

**Согласовано:**  
Зав. сектором ОКУФ



## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционные занятия – аудитория на 50 – 60 мест.
2. Практические занятия - аудитория на 25 – 30 мест.

3. Лабораторные занятия – лаборатория, оснащенная лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам Определение реакций шарнирных опор Определение скоростей точек кривошипно-шатунного механизма Исследование влияния момента инерции на скорость движения цилиндра

## **13. Образовательные технологии**

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов. При проведении защит лабораторных работ, расчетно-графических работ организуются дискуссии между студентами. Занятия в интерактивной форме, при изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Теоретическая механика», не предусмотрены.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Теоретическая механика»  
(наименование дисциплины)

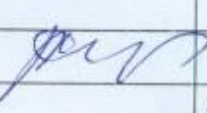
По специальности 21.05.04 «Горное дело»,

Специализация: №7 «Взрывное дело»

формы обучения очная

для набора обучающихся 2019 г.

пересмотрена на заседании кафедры ТМ и СМ  
(наименование кафедры)

| № п/п | Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20 ) | Наличие изменений | Наличие изменений в списке литературы | Подпись разработчика РП<br>Тазюков Ф.Х.                                            | Подпись заведующего кафедрой<br>Серазутдинов М.Н.                                   | Подпись начальника УМЦ<br>Китаева Л.А.                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | № 7 от 20.06.19                                               | Есть*             | Нет                                   |  |  |  |
|       |                                                               |                   |                                       |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
|       |                                                               |                   |                                       |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |

\*Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) <http://www.elibrary.ru>
- 2) <https://www.scopus.com>

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Соппротивление материалов»:

- 1) ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
- 2) MS Office 2010-2016 Standard
- 3) Mathematica Professional Version Educational
- 4) Аскон Компас 3D v14
- 5) Altair Hyperworks
- 6) PTC Mathcad Education University Edition