

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
«07» 07 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Теоретическая и прикладная механика»

Направление подготовки: 29.03.01 – Технология изделий легкой  
промышленности

Профиль подготовки: «Технология швейных изделий»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения ОЧНО-ЗАОЧНАЯ  
Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна  
Факультет технологии легкой промышленности и моды  
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМиСМ  
Курс 2, семестр 3

|                                 | Часы  | Зачетные<br>единицы |
|---------------------------------|-------|---------------------|
| Лекции                          | 18    | 0,5                 |
| Практические занятия            | 18    | 0,5                 |
| Лабораторные занятия            | -     | -                   |
| Контроль самостоятельной работы | -     | -                   |
| Самостоятельная работа          | 72    | 1,5                 |
| Форма аттестации:               | зачет |                     |
| Всего                           | 108   | 3                   |

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования ((№ 938 от 19.09.2017) по направлению 29.03.01 – «Технология изделий легкой промышленности», на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

профессор каф. ТМ и СМ  
(должность)

  
(подпись)

Сидорин С.Г.  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиСМ протокол от 27.06.2019 г. № 6

Зав. кафедрой,  
профессор

  
(подпись)

Серазутдинов М.Н.

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры «Материалы и технологии легкой промышленности», реализующей подготовку основной образовательной программы от 1.07.2019 г. № 6

Заведующий кафедрой МТЛП, профессор

  
(подпись)

Абуталипова Л.Н.

## УТВЕРЖДЕНО:

Начальник УМЦ, доцент

  
(подпись)

Л.А.Китаева

### **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теоретическая и прикладная 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.
- г) формирование знаний о прочности, жесткости и устойчивости как необходимых условиях надежности технологических машин и оборудования,
- д) обучение методам прочностных расчетов элементов технологических машин и оборудования,
- е) обучение методам испытаний материалов и конструкций.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» относится к обязательной части ООП для направления подготовки 29.03.01 – Технология изделий легкой промышленности для профиля «Технология швейных изделий». Дисциплина формирует у бакалавров набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» по направлению подготовки 29.03.01 – Технология изделий легкой промышленности, бакалавр должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) высшая математика,
- б) физика.

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

- а) «Конструкторско-технологическая подготовка производства»;
- б) «Конструирование швейных изделий».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая и прикладная механика», могут быть использованы при прохождении практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 29.03.01 – Технология изделий легкой промышленности.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенций обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Компетенция:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенций:

ОПК-1.1 – Знает основные понятия, формулы и законы естественнонаучных и общинженерных курсов.

ОПК-1.2 – Умеет применять полученные знания для решения математических и физических задач, строить математические модели процессов, в том числе и в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3 – Владеет основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.

***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.
- г) основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжения, деформации, перемещения, коэффициент запаса прочности, допускаемое напряжение;
- д) теоретические основы и методику расчета элементов конструкций: составление расчетной схемы, выбор модели, составление разрешающих уравнений, их решение, анализ полученных результатов, их опытная проверка;
- е) методики испытаний материалов и конструкций. Испытательные машины и измерительные приборы.

**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.
- а) составлять расчетные схемы объектов;
- б) обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;
- в) выполнять проверочные и проектировочные расчеты типовых элементов инженерных конструкций – бруса, пластины и оболочки.

**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.
- в) основными методами механики деформируемого твердого тела и применять их в практической деятельности;
- г) основными методами расчета на прочность типовых элементов конструкций.

**4. Структура и содержание дисциплины «Теоретическая и прикладная механика»**  
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

| № | Раздел дисциплины           | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                                             |                                            |     |     | Оценочные средства<br>для проведения про-<br>межуточной аттеста-<br>ции по разделам |
|---|-----------------------------|---------|----------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                             |         | Лек-<br>ция                      | Прак-<br>ти-<br>че-<br>ские<br>заня-<br>тия | Ла-<br>бора-<br>тор-<br>ные<br>рабо-<br>ты | КСР | СРС |                                                                                     |
| 1 | Теоретическая ме-<br>ханика | 3       | 8                                | 8                                           |                                            | -   | 28  | Выполнение и защита<br>расчетно-графической<br>работы                               |
| 2 | Прикладная меха-<br>ника    | 3       | 10                               | 10                                          |                                            | -   | 44  | Выполнение и защита<br>расчетно-графической<br>работы                               |
|   | Итого                       |         | 18                               | 18                                          |                                            | -   | 72  |                                                                                     |
|   | Форма аттестации            |         |                                  |                                             |                                            |     |     | Зачет                                                                               |

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

| №<br>п/п | Раздел<br>дисци-<br>плины      | Ча-<br>сы | Тема<br>лекцион-<br>ного за-<br>нятия | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Инди-<br>каторы<br>дости-<br>жения<br>компе-<br>тенции |
|----------|--------------------------------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1        | Теорети-<br>ческая<br>механика | 4         | Статика                               | Предмет и задачи дисциплины. Статика, основные понятия и определения. Аксиомы статики. 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, основная теорема статики. Уравнения равновесия системы сил. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3                          |
|          |                                | 2         | Кинема-<br>тика                       | 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-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3                          |

|   |                     |   |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |
|---|---------------------|---|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|   |                     | 2 | Динамика               | Законы динамики. Две основные задачи динамики точки. Уравнения движения точки. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера.                                                                        | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2 | Прикладная механика | 4 | Центральное растяжение | Задачи и содержание курса сопротивления материалов. Основные гипотезы. Построение эпюр внутренних сил при растяжении. Определение напряжений при растяжении. Определение деформаций при растяжении. Закон Гука при растяжении. Расчет на прочность при растяжении. Испытание материалов на растяжение и сжатие. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
|   |                     | 2 | Кручение стержней      | Определение внутренних усилий при кручении. Напряжения при кручении вала круглого сечения. Определение углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.                                                                                                                                       | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
|   |                     | 4 | Плоский изгиб          | Построение эпюр внутренних сил при изгибе. Правила проверки правильности построения эпюр при изгибе. Определение напряжений при чистом изгибе балки. Формула Журавского. Расчет на прочность при изгибе.                                                                                                        | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

## 6. Содержание практических занятий

*Цель проведения практических занятий* – освоение лекционного материала, освоение навыков решения практических задач, а также выработка студентами определенных умений, связанных с расчетами типовых элементов конструкций, и навыков, связанных с методами испытаний материалов.

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема практического занятия          | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|-------------------|------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1     | 1                 | 4    | Статика. Определение реакций связей | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 2     |                   | 2    | Кинематика точки.                   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 3     |                   | 2    | Динамика точки.                     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 4     | 2                 | 4    | Расчет на прочность при растяжении  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 5     |                   | 2    | Расчет на прочность при кручении.   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |

|   |  |   |                                        |                               |
|---|--|---|----------------------------------------|-------------------------------|
| 6 |  | 4 | Расчет на прочность при плоском изгибе | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
|---|--|---|----------------------------------------|-------------------------------|

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Проведение лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

### **8. Самостоятельная работа студента**

| №<br>п/п | Темы, выносимые<br>на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС                                           | Индикаторы достижения компетенции |
|----------|----------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1        | Статика. Определение реакций связей          | 10   | Выполнение и оформление расчетно-графической работы | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 2        | Кинематика точки.                            | 10   | Выполнение и оформление расчетно-графической работы | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 3        | Динамика точки.                              | 8    | Выполнение и оформление расчетно-графической работы | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 4        | Расчет на прочность при растяжении           | 14   | Выполнение и оформление расчетно-графической работы | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 5        | Расчет на прочность при кручении.            | 10   | Выполнение и оформление расчетно-графической работы | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |
| 6        | Расчет на прочность при плоском изгибе       | 20   | Выполнение и оформление расчетно-графической работы | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3     |

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» используется балльно - рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с «Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса ФГБОУ ВО КНИТУ». По дисциплине промежуточным видом контроля является зачет. Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий.

| Вид работ                                      | Количество работ | Минимальная сумма баллов | Максимальная сумма баллов |
|------------------------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|
| Выполнение и защита расчетно-графических работ | 2                | 60                       | 100                       |
| Итого                                          |                  | 60                       | 100                       |
| Форма аттестации                               |                  | Зачет                    |                           |

### **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

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

### 11.1 Основная литература

| Основные источники информации                                                                                                                                                                          | Кол-во экз.                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Сидорин, С. Г. Теоретическая механика = Theoretical Mechanics : учебное пособие / С.Г. Сидорин, Г.Р. Тимирбаева — Казань : КНИТУ, 2018. — 136 с. — (Высшее образование).                            | 78 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС «Лань» URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138500">https://e.lanbook.com/book/138500</a> — Доступ с IP адресов КНИТУ                          |
| 2. Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения: учеб. пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 184 с. — (Высшее образование). | 100 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС «Znanium»<br>URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/792606">https://znanium.com/catalog/product/792606</a> — Доступ с IP адресов КНИТУ |

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации                                                                                                                                                                                | Кол-во экз.                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Прикладная механика [Учебники] : [учебник] / М.Н. Серазутдинов [и др.] ; под ред. М.Н. Серазутдинова .— 2-е изд., перераб. — Казань : Центр инновац. технологий, 2016 .— 326 с. : ил.                           | 299 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. Абдулхаков К.А Расчет на прочность элементов конструкций [Учебники] : учеб. пособие / К.А. Абдулхаков, В.М. Котляр, С.Г. Сидорин — Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2012 .— 116, [2] с. : ил., табл. | 160 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС «Лань»<br>URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73402">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73402</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ                                             |
| 2. Сидорин С.Г. Сопротивление материалов. Серия академический бакалавриат [Учебники]: учеб. пособие/ С.Г. Сидорин; Казань: Отечество, 2020 . —270 с. : ил.                                                         | 3 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sidorin-Soprotivlenie_materialov_UP_2020.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sidorin-Soprotivlenie_materialov_UP_2020.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ |

### ***11.3 Электронные источники информации***

При изучении дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» рекомендовано использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ URL: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань» URL: <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Znaniium» URL: <https://znaniium.com>

**Согласовано:**

Зав. сектором ОКУФ



#### **11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».  
Доступ свободный: <http://www.elibrary.ru>
2. Библиографическая и реферативная база данных «Scopus».  
Доступ свободный: <https://www.scopus.com>

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

1. Лекционные занятия: аудитория на 50 – 60 мест.
2. Практические занятия: аудитория на 25 – 30 мест.  
Использование макетов:
  - механизма для демонстрации поступательного движения твердого тела;
  - редукторов для демонстрации вращательного движения твердого тела;
  - механизма для демонстрации сферического движения твердого тела;
  - кривошипно-шатунных механизмов для демонстрации плоскопараллельного движения твердого тела;
  - кулисных механизмов для демонстрации сложного движения точки.
3. Лабораторные занятия – лаборатория, оснащенная лабораторными установками для экспериментального определения реакции опор балки; для экспериментального установления физического смысла моментов инерции твердого тела; дисплейный класс, оснащенный компьютерами с набором программ для численного решения дифференциальных уравнений движения:
  - свободных, затухающих, вынужденных колебаний статора центробежного компрессора на упругой опоре при малом смещении центра тяжести ротора от оси вращения.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теоретическая и прикладная механика»:

MS Office

#### **13. Образовательные технологии**

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом видео презентаций.

В рамках изучения дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. информационные технологии (использование разработанных на кафедре методических разработок);
2. системы дистанционного обучения.