

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

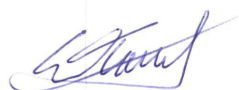
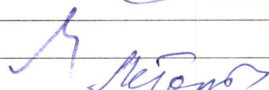
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ШБИП

Чайковский Д.В.  
« 07 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Механика 1                                           |                                  |         |   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 19.03.01 Биотехнология           |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Биотехнология                    |         |   |
| Специализация                                        | Биотехнология                    |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат |         |   |
| Курс                                                 | 2                                | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                 |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                           | 24      |   |
|                                                      | Практические занятия             | 16      |   |
|                                                      | Лабораторные занятия             |         |   |
|                                                      | ВСЕГО                            | 40      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                  | 68      |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                  | 108     |   |

|                              |       |                              |          |
|------------------------------|-------|------------------------------|----------|
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Обеспечивающее подразделение | ООД ШБИП |
|------------------------------|-------|------------------------------|----------|

|                                                                      |                                                                                      |               |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| И.о. заведующего кафедрой -<br>руководителя ООД<br>на правах кафедры |  | Пашков Е.Н.   |
| Руководитель ООП                                                     |  | Лесина Ю.А.   |
| Преподаватель                                                        |                                                                                      | Горбенко М.В. |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся указанных направлений (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК(У)-2        | способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК(У)-2.В6                                                 | Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования в механике, использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК(У)-2.У6                                                 | Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК(У)-2.36                                                 | Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций                            |
| ДОПК(У)-1       | способностью разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию                                                                                                                                                        | ДОПК(У)-1.В5                                                | Владеет навыками графического представления расчетных схем конструкций, кинематических схем механизмов                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ДОПК(У)-1.В6                                                | Умеет выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей                                                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ДОПК(У)-1.У5                                                | Знает основные стандарты выполнения чертежей и схем, принятые обозначения                                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ДОПК(У)-1.У6                                                | Владеет навыками оформления чертежей, схем; способами и приемами изображения с использованием средств компьютерной графики                                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ДОПК(У)-1.35                                                | Умеет использовать стандарты ЕСКД; выполнять схемы конструкций, механизмов их элементов с использованием средств компьютерной графики                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ДОПК(У)-1.36                                                | Знает стандарты выполнения технических чертежей, оформления конструкторской документации                                                                                                                                                            |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Код  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                             | Компетенция           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|      | Наименование                                                                                                                              |                       |
| РД 1 | Применять знания общих законов механики, теорий, уравнений, методов исследования, анализа механических систем                             | ОПК(У)-2<br>ДОПК(У)-1 |
| РД 2 | Составлять модели нагружения и эскизы элементов механических систем                                                                       | ОПК(У)-2<br>ДОПК(У)-1 |
| РД 3 | Выполнять силовые и прочностные расчеты элементов конструкций, кинематические, динамические и прочностные расчеты механизмов и их звеньев | ОПК(У)-2<br>ДОПК(У)-1 |

|      |                                                                                                                                                         |                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| РД 4 | Знать и уметь применять экспериментальные методы определения прочностных характеристик конструкций, кинематических и динамических параметров механизмов | ОПК(У)-2<br>ДОПК(У)-1 |
| РД 5 | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях механических систем                                 | ОПК(У)-2<br>ДОПК(У)-1 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                            | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1. Основы теоретической механики</b>       | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | 4                 |
|                                                               |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                               |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                               |                                              | Самостоятельная работа    | 12                |
| <b>Раздел (модуль) 2. Основы теории машин и механизмов</b>    | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5                      | Лекции                    | 8                 |
|                                                               |                                              | Практические занятия      | 6                 |
|                                                               |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                               |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел (модуль) 3. Основы сопротивления материалов</b>     | РД1, РД2, РД3 РД4, РД5,                      | Лекции                    | 8                 |
|                                                               |                                              | Практические занятия      | 6                 |
|                                                               |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                               |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел (модуль) 4. Детали машин. Механические передачи</b> | РД1, РД3, РД4                                | Лекции                    | 4                 |
|                                                               |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                               |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                               |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основы теоретической механики**

Вводятся основные понятия и терминология. Рассматриваются основные аксиомы и простейшие теоремы статики. Рассматриваются системы сил и принципы работы с ними.

##### **Темы лекций:**

1. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Плоская система сил.
2. Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел. Законы динамики Галилея-Ньютона.

##### **Темы практических занятий:**

1. Связи и их реакции. Плоская система сил. Приведение. Равновесие.
2. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях.

##### **Раздел 2. Основы теории машин и механизмов**

Излагаются цели и задачи раздела, основные понятия, роль механизмов в

производственной деятельности и жизни человека, виды механизмов, классификация, строение и кинематический анализ. Дается определение действующих сил (моментов), силовой анализ механизмов, уравнения движения механизмов.

**Темы лекций:**

1. Основные виды механизмов, классификация механизмов. Структурный анализ механизмов: звенья, кинематические пары, обобщенные координаты механизма, начальные звенья, число степеней свободы механизма, механизмы с избыточными связями, местные подвижности механизма, структурный синтез механизмов, структурные группы Ассура.
2. Кинематический анализ механизмов: задачи кинематического анализа механизмов, методы кинематического анализа механизмов. Кинематический анализ механизмов методом планов.
3. Динамический анализ механизмов: назначение силового расчета, характеристика сил, действующих на звенья механизмов, условие статической определимости кинематических цепей. Коэффициент полезного действия (КПД) механизма.
4. Динамический анализ механизмов: последовательность силового анализа механизмов, силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах.

**Темы практических занятий:**

1. Структурный анализ механизмов (лабораторно-практическое занятие).
2. Кинематический анализ механизмов - планы скоростей, планы ускорений .
3. Силовой анализ механизмов - планы сил.

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Основы сопротивления материалов</b> |
|--------------------------------------------------|

Вводятся основные понятия и определения (деформация, прочность, жесткость, устойчивость, ...). Дается классификация и методы определения нагрузок, основные допущения и гипотезы сопротивления материалов. Изучаются основные виды деформаций: растяжение, сжатие, кручение

**Темы лекций:\***

1. Основные понятия и определения. Допущения и гипотезы. Метод сечений. Виды деформаций: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб.
2. Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил Напряжения в поперечных сечениях. Расчет на прочность.
3. Кручение. Эпюры крутящих моментов, расчет на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений. Эпюры крутящих моментов, расчет на прочность.
4. Изгиб. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе, расчет на прочность при изгибе.

**Темы практических занятий:**

1. Построение эпюр внутренних сил и напряжений. Расчет на прочность и перемещений сечений стержня при растяжении-сжатии. Испытание стержня на прочность при растяжении.
2. Построение эпюр внутренних моментов и напряжений при кручении.
3. Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе.

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Детали машин. Механические передачи</b> |
|------------------------------------------------------|

Рассматриваются составляющие механизмов и машин: передачи, узлы, детали. Даются основы: расчета кинематики передач, расчета и проектирования деталей, соединений.

**Темы лекций:\***

1. Соединения деталей машин. Основные виды передаточных механизмов. Классификация.
2. Основы геометрии и кинематики зубчатых передач. Планетарные передачи.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов / С. М. Тарг. – 19-е изд., стер. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 416 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин : учебник для вузов / И. И. Артоболевский. — 6-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2011. — 640 с. — Текст: непосредственный.
3. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П.А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3179> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика: [учебное пособие для вузов] / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2013. — 575 с.: ил. — Текст: непосредственный.
5. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика: для студентов втузов : учебное пособие / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2012. — 576 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5794> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
6. Артоболевский, И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин : учебное пособие / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. — 3-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2009. — 256 с.: ил.- Текст: непосредственный.

#### **Дополнительная литература:**

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие / под ред. А. А. Яблонского. — 16-е изд., стер. — Москва: Интеграл-Пресс, 2008. — 384 с.: ил. — Текст: непосредственный.
2. Сопротивление материалов : пособие по решению задач / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.]. -8-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. - 509 с. — Текст: непосредственный.

3. Горбенко М. В. Сборник задач и упражнений по теории механизмов и машин: учебное пособие / М. В. Горбенко, Т. И. Горбенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).- Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.- 188с.- Текст: непосредственный.
4. Горбенко М. В., Сборник задач и упражнений по теории механизмов и машин : учебное пособие / М. В. Горбенко, Т. И. Горбенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m235.pdf> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. –Текст: электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс Механика.

Режим доступа: (<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=34540>).

Материалы представлены 4 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, лекции, тесты, индивидуальные домашние задания.

2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Google Chrome;
7. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
8. Mozilla Firefox ESR;
9. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
10. WinDjView;
11. Zoom Zoom

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                      | Наименование оборудования                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 305 | -Доска аудиторная настенная - 2 шт.;<br>-Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест;<br>-Телевизор - 1 шт.;<br>-Компьютер - 2 шт.;<br>-Проектор - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                                               | -Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>-Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест;<br>-Телевизор - 1 шт.;<br>-Проектор - 1 шт.;<br>-Компьютер - 1 шт.  |

|    |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 303                                                                                                                                               |                                                                                                   |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 225 | -Доска магнитно-меловая зеленая 120x250 - 1 шт.<br>-Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 219 | -Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест                                                    |
| 5. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 07  | -Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест                                                    |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.03.01 Биотехнология/ ОПП Биотехнология/ специализация Биотехнология (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО           |
|-----------|---------------|
| Доцент    | Горбенко М.В. |

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера «01» сентября 2020 г. № 5/1).

Заведующий кафедрой – руководитель  
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)  
д.х.н, доцент

 /Краснокутская Е.А./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины**

| Учебный год           | Содержание /изменение                                                                                                                                                               | Обсуждено на заседании Отделения общетехнических дисциплин (протокол) |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2020/2021 учебный год | <div><div>1</div><div>Обновлено программное обеспечение</div></div> <div><div>2</div><div>Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</div></div> | № 1 от 01.09.2020г.                                                   |