

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.15.Теоретическая механика

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных  
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений  
(для набора 2020)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Расширение фундамента общей инженерной подготовки студентов, а также кругозора в фундаментальных областях науки, научить творчески и аналитически мыслить и самостоятельно работать. Применение этих знаний и умений в курсе сопротивления материалов, строительной механики и в изучении специальных дисциплин.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) обучение общим принципам построению моделей процессов и алгоритмов расчетов строительных изделий, конструкций, узлов по основным критериям работоспособности в условиях эксплуатации, а также в процессе их модернизации или создания новых;
- 2) овладение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов, а также получение навыков схематического построения механических объектов с учетом динамических, кинематических и статических закономерностей;
- 3) формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков исследований с построением механико-математических моделей, адекватно отражающих изучаемые явления, а также творчески и аналитически мыслить, самостоятельно работать, пользоваться справочной и технической литературой.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина изучается студентами во втором и третьем семестрах и занимает особое место среди фундаментальных наук. Эта общенаучная дисциплина наряду с физикой и математикой составляет основу физико-математического образования. Она играет роль связующего звена между физикой, математикой и общепрофессиональными дисциплинами, к которым относятся сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др. Изучение этого курса должно обеспечить взаимопонимание и взаимодействие инженеров различных специальностей.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                           | Распределение по семестрам |           | Всего часов |
|----------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------|
|                                        | 2 семестр                  | 3 семестр |             |
| Общая трудоемкость                     |                            |           | 252         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.             | 48                         | 51        | 99          |
| лекционные (ЛК)                        | 16                         | 17        | 33          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)    | 32                         | 34        | 66          |
| лабораторные (ЛР)                      | 0                          | 0         | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 60                         | 57        | 117         |

|                                            |       |         |    |
|--------------------------------------------|-------|---------|----|
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет | Экзамен | 36 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |       |         |    |

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

| Планируемые результаты освоения образовательной программы |                                                                                                                                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование компетенции                            | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины                                                                                                 | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                           | Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов | <p>Знать: Пороговый: - основные статические и динамические закономерности в природе; - важнейшие положения классической механики, проверенные на опыте и путем математических расчетов; - подходы к применению основных теорем, представляющих собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных конструкций и механических движений. Стандартный: - основные теоретические методы исследований, методы абстракции и обобщения; - основные положения, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений; - теоремы, представляющие собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных механических конструкций и движений. Эталонный: - теоретические методы исследований конструкций и механических движений, методы абстракции и обобщения; - основные положения и закономерности, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений; - теоремы и закономерности, представляющие собой правила для различных расчетов, необходимых при изучении тех или иных конструкций и механических движений.</p> <p>Уметь: Пороговый: - применять правила расчета механических систем и конструкций, находящихся в равновесном состоянии. Составлять уравнения равновесия для определения реакций связей. Знать методы нахождения центра тяжести тел; - сопоставлять чисто геометрические формы механических движений без выяснения условий и причин, вызывающих эти движения; - на основании положений и теорем динамики выводить общие законы движения материальных объектов. Стандартный: - выделять главные и второстепенные задачи при расчетах</p> |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1,<br>ОПК-6 | зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований безопасности, способен выполнять техникоэкономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением. | механических систем, проводить силовые расчеты статически определимых плоских и пространственных стержневых конструкций; - составлять расчетные схемы механических систем, проводить анализ и определять их кинематические параметры; - применять математический аппарат при решении задач динамики. Эталонный: - формировать и обосновывать расчетные схемы статически неподвижных конструкций, проводить их силовой расчет; - определять кинематические параметры элементов сложных механических систем; - использовать основные положения, законы динамики и математический аппарат при решении задач применительно к подвижным механическим системам. Владеть: Пороговый: - навыками работать самостоятельно с учебной и справочной литературой; - основными подходами при решении задач статики при силовых расчетах конструкций с целью использования полученных знаний при изучении последующих дисциплин "Электробезопасность в электрических системах" и "Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения"; - знаниями, позволяющими математически оценить систему взаимосвязанных тел под действием внешних сил. Стандартный: - способностью применять полученные знания для решения последующих задач, связанных с прочностью и устойчивостью инженерных конструкций; - принципами при решении задач статики и динамики при силовых расчетах механических систем и конструкций; - способностью математического моделирования тех или иных механических процессов. Эталонный: - принципами самостоятельно обосновывать расчетные схемы и проведенные расчеты с доказательством их объективности; - способностью применять математический аппарат и законы механики при анализе и моделировании упрощенных инженерных конструкций и сооружений; - навыками использования физических законов механики, при динамическом исследовании искусственно созданных систем и конструкций. |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия |         |    | СРС |
|--------|---------------|----------------------|--------------|-------------|--------------------|---------|----|-----|
|        |               |                      |              |             | ЛК                 | ПЗ (СЗ) | ЛР |     |

|   |   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |   |   |  |    |
|---|---|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|----|
| 1 | 1 | Основные понятия и аксиомы статики | Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Виды связей и их реакции.                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | 1 |   |  |    |
|   | 2 | Система сходящихся сил             | Система сходящихся сил. Сложение сил. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме.                                                                                                                                                                                         | 3  | 1 | 2 |  |    |
|   | 3 | Момент силы. Теория пар            | Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Условие эквивалентности и равновесия пар сил.                                                                                                                                                                                         | 10 | 2 | 4 |  | 4  |
| 2 | 4 | Плоская система сил                | Приведение силы и произвольной системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия плоской системы сил. Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Фермы. Определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. | 24 | 4 | 8 |  | 12 |
|   | 5 | Произвольная система сил           | Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Определение реакций пространственных конструкций                                                                                                         | 18 | 2 | 6 |  | 10 |
| 3 | 6 | Центр тяжести                      | Центр параллельных сил. Центр тяжести, Центр тяжести простейших и составных фигур и тел.                                                                                                                                                                                                                        | 7  | 1 | 4 |  | 2  |
| 4 | 7 | Кинематика точки                   | Кинематические способы задания движения точки. Скорость и ускорения точки. Годограф скорости. Графики.                                                                                                                                                                                                          | 14 | 2 | 4 |  | 8  |

|   |    |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |   |   |  |    |
|---|----|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|----|
|   | 8  | Кинематика тела        | Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы. Плоское движение тела. Уравнение движения плоской фигуры и теорема о скоростях ее точек. Теорема Шалля. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Планы скоростей и ускорений. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма. Сферическое движение и общий случай движения тела. | 22 | 4 | 8 |  | 10 |
|   | 9  | Сложное движение       | Относительное, переносное и абсолютное движения точки ее скорости и ускорения. Ускорение Кориолиса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11 | 1 | 4 |  | 6  |
| 5 | 10 | Динамика точки         | Законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение. Две основные задачи динамики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12 | 2 | 4 |  | 6  |
| 6 | 11 | Колебательные движения | Колебательные движения. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Уравнения колебательных движений. Основные параметры. Резонанс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12 | 2 | 4 |  | 6  |
| 7 | 12 | Геометрия масс         | Центр масс механической системы. Моменты инерции. Моменты инерции простейших тел. Главные оси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12 | 2 | 2 |  | 8  |

|       |    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |    |   |     |
|-------|----|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|---|-----|
|       | 13 | Теоремы динамики точки и системы | Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Кинетический момент и теорема об изменении кинетического момента. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии. Основы теории удара. Прямой центральный удар и основные теоремы. Коэффициент восстановления.                                                                                      | 31  | 3  | 8  |   | 20  |
|       | 14 | Принцип Даламбера                | Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Определение динамических реакций подшипников и в опорах конструкций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 13  | 1  | 4  |   | 8   |
| 8     | 15 | Аналитическая механика           | Обобщенные координаты и число степеней свободы. Классификация связей. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений и его применение к простейшим механизмам и определению реакций конструкций. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативной системы. Малые колебания системы. | 26  | 5  | 4  |   | 17  |
| Итого |    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 216 | 33 | 66 | 0 | 117 |

### 3.4. Содержание разделов дисциплины

#### 3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема                               | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|        |               |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОФО                    |
| 1      | 1             | Основные понятия и аксиомы статики | Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Виды связей и их реакции.                                                                                                                                                                                                                                      | 1                      |
|        | 2             | Система сходящихся сил             | Система сходящихся сил. Сложение сил. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме.                                                                                                                                                                                         | 1                      |
|        | 3             | Момент силы. Теория пар            | Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Условие эквивалентности и равновесия пар сил.                                                                                                                                                                                         | 2                      |
| 2      | 4             | Плоская система сил                | Приведение силы и произвольной системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия плоской системы сил. Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Фермы. Определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. | 4                      |
|        | 5             | Произвольная система сил           | Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Определение реакций пространственных конструкций                                                                                                         | 2                      |
| 3      | 6             | Центр тяжести                      | Центр параллельных сил. Центр тяжести, Центр тяжести простейших и составных фигур и тел                                                                                                                                                                                                                         | 1                      |
|        | 7             | Кинематика точки                   | Кинематические способы задания движения точки. Скорость и ускорения точки. Годограф скорости. Графики.                                                                                                                                                                                                          | 2                      |
|        |               |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |



|   |    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|---|----|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4 | 8  | Кинематика тела                  | Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы. Плоское движение тела. Уравнение движения плоской фигуры и теорема о скоростях ее точек. Теорема Шаля. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Планы скоростей и ускорений. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма. Сферическое движение и общий случай движения тела. | 4 |
|   | 9  | Сложное движение                 | Относительное, переносное и абсолютное движения точки ее скорости и ускорения. Ускорение Кориолиса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 |
| 5 | 10 | Динамика точки                   | Законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение. Две основные задачи динамики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 6 | 11 | Колебательные движения           | Колебательные движения. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Уравнения колебательных движений. Основные параметры. Резонанс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |
| 7 | 12 | Геометрия масс                   | Центр масс механической системы. Моменты инерции. Моменты инерции простейших тел. Главные оси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
|   | 13 | Теоремы динамики точки и системы | Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Кинетический момент и теорема об изменении кинетического момента. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии. Основы теории удара. Прямой центральный удар и основные теоремы. Коэффициент восстановления.                                               | 3 |
|   | 14 | Принцип Даламбера                | Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Определение динамических реакций подшипников и в опорах конструкций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 |

|   |    |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|---|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 8 | 15 | Аналитическая механика | Обобщенные координаты и число степеней свободы. Классификация связей. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений и его применение к простейшим механизмам и определению реакций конструкций. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативной системы. Малые колебания системы. | 5 |
|---|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### 3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | ОФО                    |
| 1      | 1             | Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Виды связей и их реакции.                                                                                                                                                                                                                                      | Аксиомы статики. Виды связей и их реакции. Примеры. Решение задач на уровне школьной программы по физике.                                                                                                                                                 |                        |
|        | 2             | Система сходящихся сил. Сложение сил. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме.                                                                                                                                                                                         | Система сходящихся сил. Опрос по теме. Решение задач по теме систему сходящихся сил.                                                                                                                                                                      | 2                      |
|        | 3             | Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Условие эквивалентности и равновесия пар сил.                                                                                                                                                                                         | Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Решение примеров и задач                                                                                                                                                        | 4                      |
| 2      | 4             | Приведение силы и произвольной системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия плоской системы сил. Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Фермы. Определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. | Произвольная система сил на плоскости. Решение примеров и задач. 4 Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Решение задач. 4 Решение задач на определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. | 8                      |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | 5 | Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Определение реакций пространственных конструкций                                                                                                                                                                                                                                                              | Решение задач на пространственную неподвижную систему сил. 5 Определение реакций пространственных механических систем и конструкций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 |
| 3 | 6 | Центр параллельных сил. Центр тяжести, Центр тяжести простейших и составных фигур и тел.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Определение на примерах положение центра тяжести составных плоских фигур и объемных тел.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 |
| 4 | 7 | Кинематические способы задания движения точки. Скорость и ускорения точки. Годограф скорости. Графики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Определение траектории, скоростей и ускорений точки. Разбор примеров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 |
|   | 8 | Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы. Плоское движение тела. Уравнение движения плоской фигуры и теорема о скоростях ее точек. Теорема Шалля. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Планы скоростей и ускорений. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма. Сферическое движение и общий случай движения тела. | Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механических систем при поступательном и вращательном движении тела. Примеры, задачи. Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механических систем при плоскопараллельном движении. Примеры, задачи. Определение скоростей и ускорений сложных механических систем через мгновенные центры скоростей и ускорений. Построение планов скоростей и ускорений. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма. Сферическое и общий случай движения тела. Решение задач. | 8 |
|   | 9 | Относительное, переносное и абсолютное движения точки ее скорости и ускорения. Ускорение Кориолиса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Относительное, переносное и абсолютное движения точки ее скорости и ускорения. Ускорение Кориолиса. Решение задач на сложное движение точки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 |

|   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 5 | 10 | Законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение. Две основные задачи динамики.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение. Две основные задачи динамики. Решение задач по теме "Динамика точки".                                                                                                                                                                   | 4 |
| 6 | 11 | Колебательные движения. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Уравнения колебательных движений. Основные параметры. Резонанс.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Колебательные движения. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Уравнения колебательных движений. Основные параметры. Резонанс. Решение задач и примеров, связанных с колебательными движениями.                                                                                                                                      | 4 |
| 7 | 12 | Центр масс механической системы. Моменты инерции. Моменты инерции простейших тел. Главные оси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Определение центра масс механических систем и моментов инерции тел. Примеры и задачи.                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
|   | 13 | Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Кинетический момент и теорема об изменении кинетического момента. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии. Основы теории удара. Прямой центральный удар и основные теоремы. Коэффициент восстановления. | Решение задач механики с использованием теорем об изменении количества движения точки, системы, кинетического момента. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии. Решение задач. Основы теории удара. Коэффициент восстановления. Задачи и примеры. | 8 |
|   | 14 | Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Определение динамических реакций подшипников и в опорах конструкций.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Определение динамических реакций в подшипниках и в опорах конструкций с применением принципа Даламбера.                                                                                                                                                                                                                                     | 4 |

|   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 8 | 15 | Обобщенные координаты и число степеней свободы. Классификация связей. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений и его применение к простейшим механизмам и определению реакций конструкций. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативной системы. Малые колебания системы. | Применение принципа возможных перемещений по определению условий равновесия подвижных механических систем. Принцип возможных перемещений и его применение к определению реакций конструкций. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики. Решение задач, примеров. | 4 |
|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### 3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
|        |               |      |            | ОФО                    |

### 3.6. Самостоятельная работа студентов

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение                                  | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
|        |               |                                                                                               |                             | ОФО                    |
| 1-3    | 1-6           | Определение реакций опор в составной конструкции                                              | РГР №1                      | 28                     |
| 4      | 7             | Составление уравнений движения материальной точки и определение ее скорости и ускорения       | РГР №2                      | 8                      |
| 4      | 8             | Кинематическое исследование движения многозвенного механизма                                  | РГР №3                      | 10                     |
| 4      | 9             | Сложное движение точки                                                                        | РГР №4                      | 6                      |
| 5      | 10            | Динамика точки                                                                                | РГР №5                      | 6                      |
| 6-7    | 11-13         | Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы | РГР №6                      | 24                     |

|     |       |                                                                                    |         |    |
|-----|-------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| 6-7 | 11-14 | Применение общего уравнения динамики к изучению движения механической системы      | РГР №7; | 15 |
| 7-8 | 14-15 | Применение уравнения Лагранжа II рода к исследованию движения механической системы | РГР №8; | 20 |

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

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

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т.1. : Статика и кинематика / Бать Моисей Иосифович, Джанелидзе Георгий Юстинович, Кельзон Анатолий Саулович. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 672 с.
2. Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах : учеб. пособие. В 2 т. Т.2 : Динамика / Бать Моисей Иосифович, Джанелидзе Георгий Юстинович, Кельзон Анатолий Саулович. - 9-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 640 с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

3. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 368 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02640-5. - <https://biblio-online.ru/book/B1C28758-8D33-487F-9032-4882C5039672>
4. Андреев, В. И. Механика неоднородных тел : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Андреев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 255 с. <https://biblio-online.ru/book/5D27DEA8-3161-41C6-8217-76EAA98C6CFF>
5. Лукашевич Н.К. Теоретическая механика : Учебник / Лукашевич Надежда Кимовна; Лукашевич Н.К. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 266.
6. Вильке В.Г. Теоретическая механика : Учебник и практикум / Вильке Владимир Георгиевич; Вильке В.Г. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 311.

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика : учеб. пособие / Баранова Галина Тимофеевна [и др.]; под ред. В.В. Дрожжина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 384 с. : ил.
2. Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика : учеб. пособие / Баранова Галина Тимофеевна [и др.]; под ред. В.В. Дрожжина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 192 с. : ил.
3. Сборник заданий по теоретической механике. Статика : учеб. пособие / Баранова Галина Тимофеевна [и др.]; под ред. В.В. Дрожжина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012

### 5.2.2. Издания из ЭБС

4. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для академического бакалавриата / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 266 с. — <https://biblio-online.ru/book/F24F2057-6836-48D9-BA1F-ABE39518B74E>
5. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 311 с. — <https://biblio-online.ru/book/3E99F08E-DE68-43CB-9F73-8C68070EEFA1>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://mpro.zabgu.ru/MegaPro> - электронная библиотека ЗабГУ  
<https://elibrarv.ru> - научная электронная библиотека Elibrary  
<http://www.trmost.ru> - издательство «Троицкий мост»  
<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека  
<https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань»  
<http://diss.rsl.ru> - библиотека диссертаций

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                                      | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий                                          |                                                                                                                        |

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для глубокого изучения содержания курса «Теоретическая механика» необходимо самостоятельно проработать и дополнить конспект лекций материалами из основной и дополнительной литературы, широко используя электронные издания, а также информационно-справочную и поисковую системы.

Задания на расчетно-графические работы однотипные (РГР), выдаются каждому студенту и выполняются самостоятельно после прохождения соответствующего раздела курса на лекции и практических занятиях. РГР оформляются согласно единым требованиям с соблюдением правил графического изображения с подробным описанием хода решения, при этом используются учебные пособия, справочники, а также электронные издания. Оформленная работа сдается преподавателю на проверку.

Защита РГР состоит в решении короткой задачи или теста по соответствующему разделу курса в присутствии преподавателя с ответами на поставленные вопросы. Цель защиты: убедиться преподавателю в самостоятельности выполненной работы.

Разработчик/группа разработчиков: Геллер Ю.А., профессор кафедры СМ и М

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2020 г. № №1)**

**Согласована с выпускающей кафедрой**

Заведующий кафедрой

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.