

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 Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ОД.06.(копия) теоретическая механика

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.03.04 – Гидрометеорология

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

Профиль – Гидрология (для набора 2019)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование общетехнической ба-зы отраслевой подготовки и технического мировоззрения за счет развития инженерного мышления и расширения кругозора, на основе которых будущий специалист сумеет самостоятельно овладевать новыми знаниями в условиях постоянного развития науки и производства.

Задачи изучения дисциплины:

Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности, изучение дисциплины «Теоретическая механика» преследует решение следующих задач:

- 1) обучение общим принципам построению моделей процессов и алгоритмов расчетов природных явлений, инженерных сооружений, конструкций, узлов по основным критериям работоспособности в условиях эксплуатации, а также в процессе их модернизации или создания новых;
- 2) овладение методами теоретического анализа природных процессов, конструкций, механизмов, узлов, а также получение навыков схематического построения объектов с учетом динамических, кинематических и статических закономерностей;
- 3) формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков исследования 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 в седьмом семестре 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. 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 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                        | Распределение по семестрам | Всего часов |
|-------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                     | 7 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                  |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.          | 54                         | 54          |
| лекционные (ЛК)                     | 18                         | 18          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 34                         | 34          |
| лабораторные (ЛР)                   | 0                          | 0           |

|                                            |       |    |
|--------------------------------------------|-------|----|
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 54    | 54 |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет | 0  |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |       |    |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                            |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКв-1              | способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов, основных гидрометеорологических характеристик |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные динамические и статические закономерности в при-роде;</li> <li>- важнейшие положения классической механики, проверенные на опыте и путем математических расчетов;</li> <li>- подходы к применению основных теорем, представляющих собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных гидросооружений и механических движений.</li> </ul> |
|                    | <p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные теоретические методы исследований, методы абстракции и обобщения;</li> <li>- основные положения, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений;</li> <li>- теоремы, представляющие собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных механических гидропроцессов и гидросооружений.</li> </ul>                        |
|                    | <p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические методы исследований гидросооружений и механических процессов, методы абстракции и обобщения;</li> <li>- основные положения и закономерности, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений;</li> <li>- теоремы и закономерности, представляющие собой общие правила механических процессов.</li> </ul>                                       |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь   | <p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правила расчета механических систем и конструкций, находящихся в равновесном состоянии. Составлять уравнения равновесия для определения реакций связей. Знать методы нахождения центра тяжести тел;</li> <li>- сопоставлять чисто геометрические формы механических движений без выяснения условий и причин, вызывающих эти движения;</li> <li>- на основании положений и теорем динамики выводить общие законы движения материальных объектов.</li> </ul> |
|         | <p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять главные и второстепенные задачи при расчетах механических систем, проводить силовые расчеты статически определимых плоских и пространственных конструкций;</li> <li>- составлять расчетные схемы механических систем, проводить анализ и определять их кинематические параметры;</li> <li>- применять математический аппарат при решении задач динамики.</li> </ul>                                                                                       |
|         | <p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать и обосновывать расчетные схемы статически неподвижных конструкций, проводить их силовой расчет;</li> <li>- определять кинематические параметры элементов сложных механических систем;</li> <li>- использовать основные положения, законы динамики и математический аппарат при решении задач применительно к подвижным механическим системам.</li> </ul>                                                                                                 |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работать самостоятельно с учебной и справочной литературой;</li> <li>- основными подходами при решении задач механических процессов в природе, составлять расчетные схемы</li> <li>- знаниями, позволяющими математически оценить систему взаимосвязанных тел под действием внешних сил.</li> </ul>                                                                                                                                                         |
|         | <p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью применять полученные знания для решения последующих задач, связанных с прочностью и устойчивостью инженерных гидроконструкций и гидромеханических систем;</li> <li>- принципами при решении задач статики и динамики при силовых расчетах механических систем и конструкций;</li> <li>- способностью математического моделирования тех или иных механических процессов систем гидросооружений.</li> </ul>                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами самостоятельно обосновывать расчетные схемы и проведенные расчеты с доказательством их объективности;</li> <li>- способностью применять математический аппарат и законы механики при анализе и моделировании упрощенных инженерных конструкций и сооружений, природных явлений;</li> <li>- навыками использования физических законов механики в природе при динамическом исследовании искусственно созданных объектов, гидросистем и конструкций.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                                 | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                                      |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Статика. Основные понятия. Сила. Момент силы.                                        | 12          | 2                  | 4      |    | 6   |
|        | 2             | Система сходящихся сил, плоская и пространственная системы сил. Определение реакций. | 18          | 2                  | 4      |    | 12  |
| 2      | 3             | Кинематика. Скорости, ускорения точки.                                               | 12          | 2                  | 4      |    | 6   |
|        | 4             | Кинематика механической системы                                                      | 18          | 2                  | 4      |    | 12  |
| 3      | 5             | Основные положения динамики и уравнения движения точки                               | 12          | 2                  | 4      |    | 6   |
|        | 6             | Геометрия масс                                                                       | 6           | 2                  | 4      |    |     |
| 4      | 7             | Основные теоремы динамики точки и системы                                            | 18          | 2                  | 4      |    | 12  |
|        | 8             | Основные принципы динамики                                                           | 6           | 2                  | 4      |    |     |
|        | 9             | Аналитическая механика                                                               | 6           | 2                  | 4      |    |     |
| Итого  |               |                                                                                      | 108         | 18                 | 36     | 0  | 54  |

#### 3.2. Лекционные занятия

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий |
|--------|---------------|-------------------------------|
|--------|---------------|-------------------------------|

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Виды связей и их реакции. Система сходящихся сил. Сложение сил. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме. Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Условие эквивалентности и равновесия пар сил        |
|   | 2 | Приведение силы и произвольной системы сил к заданному центру. Условия равновесия плоской системы сил. Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Центр тяжести. |
| 2 | 3 | Кинематические способы задания движения точки. Скорость и ускорения точки. Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы.                                                                                        |
|   | 4 | Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы. Плоское движение тела. Относительное, переносное и абсолютное движения точки ее скорости и ускорения.                                                             |
| 3 | 5 | Законы механики Галилея-Ньютона. Две основные задачи динамики. Колебательные движения материальной точки, Виды колебательных движений. Свободные колебания.                                                                                                                                                                      |
|   | 6 | Центр масс механической системы. Моменты инерции. Моменты инерции простейших тел. Главные оси.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | 7 | Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Работа. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии                                                                                                                      |
|   | 8 | Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Принцип возможных перемещений и его применение к простейшим механизмам и определению реакций конструкций.                                                                                                                                                                    |

|  |   |                                                                                                                                                                                        |
|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 9 | Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. |
|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Аксиомы статики. Виды связей и их реакции. Сложение сходящихся сил. равновесия системы сходящихся сил.<br><br>Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Решение примеров и задач.                                                 |
|        | 2             | Произвольная система сил на плоскости. Решение примеров и задач. Трение. Рычаг.<br><br>Решение задач на пространственную неподвижную систему сил. Центр тяжести.                                                                                                  |
| 2      | 3             | Определение траектории, скоростей и ускорений точки. Разбор примеров.<br><br>Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механических систем при поступательном и вращательном движении тела. Передаточные механизмы вращательного движения. Решение задач. |
|        | 4             | Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механических систем при плоскопараллельном движении. Примеры, задачи.<br><br>Сложное движение. Определение скоростей точек при сложном движении. Примеры.                                                       |
| 3      | 5             | Решение задач по теме “Основные задачи динамика точки”<br><br>Решение задач и примеров, связанных с колебательными движениями.                                                                                                                                    |
|        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 6 | <p>Определение центра масс механических систем и моментов инерции тел. Примеры и задачи.</p> <p>Решение задач механики с использованием теоремы об изменении количества движения точки и момента количества движения.</p>                                   |
| 4 | 7 | <p>Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии. Решение задач.</p> <p>Динамика поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела. Примеры, задачи.</p> |
|   | 8 | <p>Применение принципа Даламбера для подвижной материальной точки и механической системы.</p> <p>Применение принципа возможных перемещений по определению условий равновесия подвижных механических систем.</p>                                             |
|   | 9 | <p>Общее уравнение динамики. Решение задач и примеров.</p> <p>Применение дифференциальных уравнений движения механической системы в обобщенных координатах. Составление уравнений Лагранжа второго рода.</p>                                                |

### 3.4. Лабораторные занятия

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                     | Виды самостоятельной работы           |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1      | 2             | Определение реакций в плоской конструкции                                                                       | Расчетно-графическая работа (РГР) № 1 |
| 2      | 3             | Определение скоростей и ускорений точки по заданным уравнениям ее движения                                      | РГР № 2                               |
| 3      | 5             | Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящиеся под действием постоянных сил | РГР № 3                               |



|   |   |                                                                                               |         |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4 | 7 | Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы | РГР № 4 |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии                                                 | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1-4    | 1-9           | Практика            | Решение ситуационных задач, примеров                                       | 1                |
| 1-4    | 1-9           | Практика            | Учебные дискуссии                                                          | 1                |
| 1-4    | 1-9           | Практика            | Решение задач на время                                                     | 1                |
| 1-4    | 1-9           | Практика            | Работа с малыми группами. Подготовка к олимпиаде по Теоретической механике | 2                |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

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

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

1. Молотников, Валентин Яковлевич. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учеб. пособие / Молотников Валентин Яковлевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 544 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная лит.). - ISBN 978-5-8114-1327-0 : 1545-06.
2. Никитин, Николай Никитич. Курс теоретической механики : учебник / Никитин Николай Никитич. - 8-е изд., перераб.и доп. - Москва : Высш. шк., 2011. - 720 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1039-2 : 850-08.
3. Ландау, Лев Давидович. Теоретическая физика : учеб. пособие. В 10 т. Т. 7 : Теория упругости / Ландау Лев Давидович; под ред. Л.П. Питаевского. - 5-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАЛИТ, 2007. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0122-6 : 321-30.

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

1. 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>
2. 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>.

##### 6.2. Дополнительная литература

###### 6.2.1. Печатные издания

1. Черкасов, Валерий Георгиевич. Теоретическая механика / Черкасов Валерий Георгиевич. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 88 с. - ISBN 978-5-9293-0584-9 : 70-00.
2. Петухова, И.И. Теоретическая механика и теория машин и механизмов : метод. указания / И. И. Петухова. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 34с. - б/ц.
3. Бертяев, В.Д. Теоретическая механика на базе Mathcad : практикум / В. Д. Бертяев. - Санкт-Петербург : БЧВ-Петербург, 2005. - 752с. + ил. - ISBN 5-94157-625-0 : 249-00.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. 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>.
2. 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>.

### **6.3. 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

## **7. Перечень программного обеспечения**

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

Программное обеспечение специального назначения:

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

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30.  
ауд. 01-402а

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Доска – меловая. Доска аудиторная. Рабочее место преподавателя. Ученические столы. Ученические стулья. Трибуна.

Мультимедийное оборудование: ноутбук.

## **9. 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 по соответствующему разделу курса в

присутствии преподавателя с ответами на поставленные вопросы. Цель защиты: убедиться преподавателю в самостоятельности выполненной работы.

Разработчик/группа разработчиков: Ветров Сергей Владимирович, старший преподаватель

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