

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»  
Академии водного транспорта

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теоретическая механика»**

Специальность:	08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация:	Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности
Квалификация выпускника:	Инженер-строитель
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины "Теоретическая механика" является изучение основных понятий и законов механики и вытекающих из этих законов методов анализа условий равновесия и движения материальных тел, понимание о методах и способах расчета конструкций и сооружений, о способах анализа и выбора рациональных конструктивных решений. А также формирование компетенций в области проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и реконструкции объектов инфраструктуры водного транспорта.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Теоретическая механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6	использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Теоретическая механика» осуществляется в виде лекционных и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются как традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), так и с использованием интерактивных мультимедийных технологий. Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), а также с использованием диалоговых технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций. Самостоятельная работа обучающихся организована с использованием традиционных видов работы и диалоговых технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям, курсовое проектирование. К диалоговым технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем

применения таких организационных форм, как устный опрос, тестирование, самостоятельное выполнение контрольных работ, зачет с оценкой, экзамен..

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

Тема: Статика. Основные понятия и определения. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.

Введение. Содержание разделов механики. Статика. Основные понятия статики. Система сходящихся сил. Равнодействующая. Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.

Тема: Момент силы. Пара сил. Система сил, расположенных произвольно.

Момент силы относительно центра и оси. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей. Пара сил и ее момент. Эквивалентность пар сил. Приведение силы к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Зависимость между главными моментами системы сил относительно точки и оси, проходящей через эту точку. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Приведение произвольной системы сил к заданному центру.

Тема: Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Центр тяжести.

Условия равновесия системы сил, приложенных к твердому телу. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Последовательное сложение параллельных сил. Центр параллельных сил и его координаты. Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Определение положения центра тяжести плоской фигуры по центрам тяжести ее частей. Центры тяжести некоторых линий, плоских фигур и тел.

Тема: Кинематика точки.

Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания ее движения.

Тема: Кинематика твердого тела. Частные и общий случаи движения точки и твердого тела.

Основные задачи кинематики твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Их связь с другими кинематическими характеристиками движения. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей. Способы определения скоростей точек плоской фигуры. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр ускорений и способы его определения. Сферическое движение твердого тела. Теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Угловая скорость, угловое ускорение при сферическом движении. Скорости и ускорения точек твердого тела при сферическом движении. Кинематика свободного твердого тела. Разложение движения свободного твердого тела на поступательное движение вместе с полюсом и сферическое движение вокруг полюса. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса. Сложное движение точки. Абсолютное, переносное и относительное движение точки. Ускорение Кориолиса. Абсолютные, переносные и относительные угловые скорости и угловые ускорения твердого тела.

Тема: Динамика материальной точки.

Динамика. Предмет динамики. Основные законы классической механики (законы Галилея-Ньютона). Системы единиц механических величин. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Свободное падение тела без учета сопротивления воздуха. Интегрирование дифференциального уравнения движения материальной точки в случае силы, зависящей от положения точки. Колебательное движение материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие колебания материальной точки. Вынужденные колебания материальной точки. Явление резонанса. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности классической механики.

Тема: Система материальных точек. Твердое тело. Динамика механической системы. Основные понятия механической системы: масса, центр масс, момент инерции механической системы. Силы, действующие на точки механической системы. Координаты центра масс. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Формула для вычисления момента инерции твердого тела относительно любой оси, проходящей через начало координат. Центробежные моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема об изменении количества движения, теорема о движении центра масс механической системы. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Вычисление кинетической энергии при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа сил, приложенных к твердому телу. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии.

Тема: Теория удара.

Явление удара. Ударная сила. Коэффициент восстановления. Общие теоремы динамики в случае удара.

Тема: Принцип Даламбера. Давление на ось вращающегося тела.

Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося тела. Динамическое уравновешивание масс.

Тема: Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений. Условия равновесия.

Возможные перемещения системы. Число степеней свободы. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений. Условия равновесия системы в обобщенных координатах.

Тема: Уравнения движения в обобщенных координатах.

Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Обобщенные силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.