МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СКЗиС
Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

Т.В. Шепитько

25 мая 2020 г.

Кафедра «Теоретическая механика»

Автор Назаренко Галина Степановна, к.т.н., доцент

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика.Теоретическая механика»

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова	Протокол № 12 29 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой С.Б. Косицын

Москва 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Механика. Теоретическая механика» являются изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. При изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования равновесия и движения систем твёрдых тел.
Изучение теоретической механики весьма способствует формированию системы фундаментальных знаний, позволяющей будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, использовать на практике приобретённые им базовые знания, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Механика.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-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Теоретическая механика» осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными).Практические занятия организованы в классическом виде (объяснительно-иллюстративное решение задач). Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционной работы и интерактивных технологий. К традиционным видам относится отработка лекционного материала, а также знаний, полученных на практических занятиях, решение расчетно-графических работ (РГР). К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся интерактивные консультации с преподавателем в режиме реального времени посредством компьютерной сети ИНТЕРНЕТ.Оценка полученных знания выполняется посредством двух промежуточных контролей (ПК1 и ПК2), проводимых в виде решения задач по тематике уже завершенных разделов обучения; а также защит РГР, организованных в виде решения небольших модельных заданий, по тематике выполненной студентом работы. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. .

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

РАЗДЕЛ 1
СТАТИКА

Тема: 1-2

Тема 1. Введение в статику. Предмет статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
Тема 2. Геометрическое и аналитические условия равновесия систем сходящихся сил. Равновесие трех непараллельных сил. Статически определимые и статически неопределимые системы.

Тема 1. Введение в динамику. Предмет динамики. Основные понятия и определения.
Тема 2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки.

Тема: 3-4

Тема 3. Момент силы относительно центра (точки) как вектор. Пара сил. Момент пары как вектор. Эквивалентность пар. Сложение пар сил. Условия равновесия системы пар сил.
Тема 4. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Изменение главного момента при переходе к новому центру. Векторные условия равновесия произвольной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы. Реакция жесткой заделки.

Тема 3. Прямолинейное колебательное движение материальной точки. Свободные колебания материальной точки под действием восстанавливающей силы, пропорциональной расстоянию от центра колебаний.
Тема 4. Затухающие колебания материальной точки при линейном законе сопротивления среды.

Тема: 5-6

Тема 5. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Алгебраическое значение момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Различные виды систем условий равновесия. Равновесие системы тел.
Тема 6. Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси; зависимость между моментами силы относительно оси и относительно центра, находящегося на этой оси. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

Тема 5. Вынужденные колебания материальной точки при наличии гармонической возмущающей силы без учета сил сопротивления. Коэффициент динамичности. Случай резонанса.
Тема 6. Введение в динамику механической системы. Механическая система. Масса системы. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внешние и внутренние, активные силы и реакции связей. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения механической системы.

Тема: 7-8

Тема 7. Понятие о ферме. Задача расчета ферм. Способ вырезания узлов. Способ разрезов фермы. Статически определенная и неопределенная задача при расчете ферм. Тема 8. Равновесие при наличии сил трения. Законы сил трения при покое и при движении. Коэффициент трения. Угол и конус трения. Трение качения; коэффициент трения качения.

Тема 7. Общие теоремы динамики. Интегральные характеристики системы. Центр масс системы и его координаты. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс.
Тема 8. Количество движения материальной точки и системы. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы. Закон сохранения количества движения системы.

Тема: 9

Тема 9. Центр параллельных сил и центр тяжести. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил, его радиус-вектор и координаты. Центр тяжести твердого тела; центр тяжести объема, площади, линии. Способы определения положения центров тяжести тела.

РАЗДЕЛ 2
КИНЕМАТИКА

Тема: 1-3

Тема 1. Введение в кинематику. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Системы отсчета. Задачи кинематики. Тема 2. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Тема 3. Естественный способ задания движения точки; скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника. Касательные и нормальные ускорения точки. Частные случаи движения точки по траектории. Определение радиуса кривизны траектории.

Тема: 4-5

Тема 4. Поступательное движение твердого тела. Траектории, скорости и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
Тема 5. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и ускорения вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.

Тема: 6

Тема 6. Плоскопараллельное или плоское движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр ускорений

Экзамен

РАЗДЕЛ 3
ДИНАМИКА

Тема: 9-10

Тема 9. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки и системы относительно центра и оси.
Тема 10. Моменты инерции твердого тела относительно оси и полюса. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции некоторых однородных тел: стержень, кольцо, цилиндр.

Тема: 11-13

Тема 11. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.
Тема 12. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном пути. Мощность.

Аналитические выражения элементарной работы силы.
Тема 13. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы в дифференциальной и интегральной формах.

Тема: 14-15

Тема 14. Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела к центру.
Тема 15. Элементы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и неудерживающие связи. Возможные или виртуальные перемещения системы. Число степеней свободы. Идеальные связи.

Тема: 16-18

Тема 16. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам. Общее уравнение динамики.
Тема 17. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Условия равновесия системы в обобщенных координатах.
Тема 18. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода).