

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по ОД

Е.В. Луков

«17» июня 20 24 г.

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика

по направлению подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки:

Технические системы в агробизнесе

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной и иной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, в том числе с использованием современных программно-аппаратных средств и цифровых технологий.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 2.3 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники

ИУК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

ИУК 1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

ИУК 1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

ИУК 1.4 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

ИУК 1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучить общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; исследование и построение механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

– Научиться применять методы математического моделирования движения систем твердых тел для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Механика.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.О.11 Математика, Б1.О.12 Физика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1 СТАТИКА

Тема 1.1 Введение. Основные понятия статики.

Введение. Элементы векторной алгебры. Основные понятия статики.

Твердое тело. Аксиомы статики Связи и их реакции. Гладкая плоскость (поверхность) или опора. Нить (гибкие связи). Цилиндрический шарнир (подшипник). Шаровой шарнир и подпятник. Стержень. Подвижная шарнирная опора. Неподвижная шарнирная опора.

Тема 1.2 Приведение систем сил к простейшему виду Условия равновесия системы сил

Проекция силы на ось. Система сил и её различные виды. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Две основные задачи статики. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Теорема о моменте пары. Сложение моментов пар сил. Метод параллельного переноса силы. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду (к центру). Главный вектор и главный момент. Условия равновесия тела под действием различных систем сил. Статически определимые и неопределимые системы. Последовательность действий при составлении уравнений равновесия тела (системы тел).

Трение скольжения. Законы Кулона. Угол трения. Трение качения. Момент трения качения. Методы оценки устойчивости конструкций на возможность сдвига и опрокидывания. Коэффициент устойчивости.

Тема 1.3 Центр параллельных сил. Центр тяжести.

Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.

Раздел 2 КИНЕМАТИКА

Тема 2.1 Кинематика точки. Способы задания движения.

Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки: естественный и координатный. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения точки. Касательное и нормальное ускорение точки.

Тема 2.2 Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение.

Степени свободы твердого тела. Поступательное движение, его особенности и параметры. Вращательное движение тела и его параметры. Скорость и скорость в данный момент Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Вращение тела вокруг неподвижной точки.

Тема 2.3 Плоскопараллельное движение твердого тела

Уравнения плоскопараллельного движения. Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Решение задач на определение скорости. План скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.

Тема 2.4 Сложное движение точки

Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Ускорение Кориолиса

Раздел 3 ДИНАМИКА

Тема 3.1 Предмет динамики. Основные понятия. Динамика материальной точки Предмет динамики. Основные понятия. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.

Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

Тема 3.2 Общие теоремы динамики Количество движения материальной точки и механической системы

Механическая система (МС) материальных точек. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Масса и центр масс (ЦМ) механической системы. Момент инерции материальной точки и тела относительно оси. Общие теоремы динамики.

Теорема о движении центра масс системы. Законы сохранения. Количество движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении количества движения в дифференциальной и интегральной формах. Законы сохранения. Кинетические моменты материальной точки и МС относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетических моментов материальной точки и МС относительно центра и оси. Законы сохранения кинетических моментов

Тема 3.3 Кинетическая энергия материальной точки и механической системы Кинетическая энергия материальной точки и МС. Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и МС. Вычисление работы силы тяжести, силы упругости, сил, приложенных к вращающемуся телу.

Тема 3.4 Принцип возможных перемещений Принципы Даламбера и Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики) Классификация связей. Возможные перемещения системы. Возможная работа силы. Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений (Лагранжа) в случае идеальных связей. Принцип Даламбера для материальной точки и МС. Главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера-Лагранжа.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, выполнения индивидуальных заданий и решения задач, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Белов М.И. Теоретическая механика: учебное пособие / М.И. Белов, Б.В. Пылаев. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 335 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846427>. – Режим доступа: по подписке.

– Бурчак, Г.П. Теоретическая механика: учебное пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 271 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210726>. – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

– Кирсанов М.Н. Maple и MapleT. Решения задач механики: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 512 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210818>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика / М.Н. Кирсанов; под ред. А.И. Кириллова. – 2-е изд., исправ. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 384 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/544651>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Кирсанов М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 430 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210072>. – Режим доступа: по подписке.

– Молотников В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие / В. Я. Молотников. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 608 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211064>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Статика, кинематика, динамика: учебник / А.А. Яблонский, В.М. Никифоров – 15-е изд., стер. – М.: КноРус, 2010. – 608 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма Демонстрационный экран Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м ²
Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория № 28 Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, Интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ) Площадь 37 м ²

15. Информация о разработчиках

Семенов Сергей Юрьевич, к.б.н., каф. сельскохозяйственной биологии БИ НИ ТГУ, доцент.