

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 07. » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Теоретическая механика»

Направление подготовки: 27.03.04 – Управление в технических системах

Профиль подготовки: «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ЗАОЧНАЯ

Институт управления, автоматизации и информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы

ТМиСМ

Курс 2 семестр 3, 4

			Часы	Зачетные единицы
	3 сем	4 сем	Итого	
Лекции	4	2	6	0.16
Практические занятия			-	-
Лабораторные занятия		6	6	0.16
Самостоятельная работа	5	118	123	3.43
Форма аттеста- ции: 4 семестр		Экзамен 9	9	0.25
Всего	9	135	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (от 20.10.2015 № 1171) по направлению 27.03.04 – Управление в технических системах для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

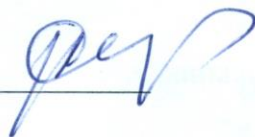
Доцент каф. ТМ и СМ
(должность)


(подпись)

Гумерова Х.С.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиСМ
протокол от 20.06 2019 г. № 7

Зав. кафедрой,
профессор

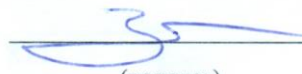


Серазутдинов М.Н

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ФУ и А от 26.06 2019 г. № 13

Председатель методической
комиссии ФУ и А, ответственный за направление,
профессор


(подпись)

Р.Н. Зарипов

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 29.06 2019 г. № 9

Председатель методической
комиссии ФЭМТО, доцент


(подпись)

М.С. Хамидуллин

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются

- а) формирование знаний об общих законах движения и равновесия материальных точек и твердых тел под действием систем сил и умение применять их для решения прикладных задач,
- б) обучение умению составлять и решать уравнения равновесия твердых тел,
- в) обучение способам применения полученных знаний для составления математических моделей различных видов движения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части ООП по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах профиль подготовки «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами». Дисциплина «Теоретическая механика» формирует у бакалавров и дает набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика
- б) Физика
- в) Информатика

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин: «Теоретические основы метрологии», «Моделирование систем управления».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ОПК-2 – способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- 2. ОПК-4 – готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовка конструкторско-технологической документации;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:** а) теоретические основы и основные понятия статики, кинематики и динамики;
- б) методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;

в) методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач.

2) Уметь: а) определять силы реакции опор конструкции, находящейся под действием заданной системы сил;

б) определять траектории, скорости и ускорения точек твердого тела при различных видах движения тела;

в) применять основные аналитические и численные методы решения типовых задач о движении механических систем.

3) Владеть: а) основными методами решения задач теоретической механики и применять их в практической деятельности;

б) основными методами расчета задач при равновесии и движении твердого тела и материальных точек.

4. Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Обзорный материал по статике твердого тела.	3		2			5	Защита контрольной работы.
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	3		2				Оформление отчета по лабораторным работам. Защита контрольной работы.
		4				2	42	Оформление отчета по лабораторным работам. Защита контрольной работы.
3	Кинематика точки, кинематика твердого тела.	4		1		2	34	Оформление отчета по лабораторным работам. Защита контрольной работы.
4	Дифференциальные уравнения движения точки. Принцип Даламбера.	4		1		2	42	Оформление отчета по лабораторным работам. Защита контрольной работы.
								Экзамен (9)
	Итого			6		6	123	

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Компетенции
1	2	3	4	5
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил.	2	Предмет, основные понятия и основные разделы теоретической механики. Предмет статики. Силы, системы сил. Аксиомы статики. Система сходящихся сил (ССС). Проекция силы на оси координат. Условия равновесия СССР.	ОПК-2, ОПК-4
2	Произвольная система сил: скалярные соотношения.	2	Пары сил. Теоремы о парах сил. Алгебраический и векторный момент пары сил. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Эквивалентность векторного момента пары сил и векторного момента силы относительно точки. Параллельный перенос силы. Пример. Основная теорема статики о приведении произвольной системы сил (ПСС) к данному центру. Условия равновесия ПСС в векторной форме. Частные случаи равновесия. Теорема Вариньона. Условия равновесия ПСС в координатной форме. Условия равновесия плоской системы сил.	ОПК-2, ОПК-4
3	Кинематика точки, кинематика твердого тела.	1	Предмет кинематики. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Скорость точки при векторном и координатном способах задания движения. Пример. Ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения. Скорость точки при естественном способе задания движения. Радиус кривизны, естественные оси координат; дифференцирование единичного вектора касательной к траектории. Ускорение точки при естественном способе задания движения. Вращательное и плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение твердого тела.	ОПК-2, ОПК-4
4	Дифференциальные уравнения движения точки. Принцип Даламбера.	1	Предмет динамики. Законы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки. Две основные задачи динамики материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки. Аналитическое интегрирование дифференциального уравнения прямолинейного движения точки в случае постоянной силы; в случае силы, зависящей от времени; в случае силы, зависящей от скорости точки; в случае силы, зависящей от координаты точки.	ОПК-2, ОПК-4

6. Содержание практических занятий. Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий.

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося методов определения реакций опор твердого тела, определения траекторий, скоростей, ускорений материальных точек, методов решений дифференциальных уравнений движения материальных точек и твердых тел под действием постоянных и переменных сил.

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	2	Определение реакций связей	Экспериментальное определение реакций опор балки под действием сосредоточенной силы, распределенной нагрузки и пары сил, сравнение полученных данных с теоретическими значениями.	ОПК-2, ОПК-4
2	3	2	Кинематика точки	Определение траектории, скоростей и ускорений материальной точки.	ОПК-2, ОПК-4
3	4	2	Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в случае переменной силы.	Численное решение дифференциального уравнения движения материальной точки под действием переменных сил.	ОПК-2, ОПК-4

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием лабораторных установок, а также в дисплейном классе.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
1	Введение. Аксиомы статики. Система сходящихся сил.	5	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по лабораторным работам.	ОПК-2, ОПК-4
2	Тема 2. Произвольная плоская система сил.	42	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по лабораторным работам..	ОПК-2, ОПК-4
3	Тема 3. Кинематика материальной точки, кинематика твердого тела.	34	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по лабораторным работам.	ОПК-2, ОПК-4
4	Темы 4. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	42	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по лабораторным работам.	ОПК-2, ОПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теоретическая механика» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе «КНИТУ».

По дисциплине «Теоретическая механика» промежуточным видом контроля является экзамен.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий.

4 семестр

Вид работ	Количество работ	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Лабораторные работы	3	20	30
Контрольная работа	1	16	30
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

11.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Прикладная механика [Учебники] : [учебник] / М.Н. Серазутдинов [и др.] ; под ред. М.Н. Серазутдинова .— 2-е изд., перераб. — Казань : Центр инновац. технологий, 2016 .— 326 с. : ил.	299 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Тестовые задания по теоретической механике. Динамика. [Электронный ресурс] : методические указания / В.М. Котляр, М.К. Сагдатуллин ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 120 с. : ил.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kotlyar-Testovye_zadaniya_po_teoretich_mekhanike_MU.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Лабораторные работы по теоретической механике [Текстовое электронное издание] : методические указания / А.И. Муштари [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2019 .— 70 с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Mushtari-Labor_raboty_po_teoretich_mekhanike.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

3. Статика [Электронный ресурс] : тестовые задания по теоретической механике / В.М. Котляр, М.К. Сагдатуллин ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 84 с. : ил	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kotlyar-statika_TZ.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
4. Кинематика [Электронный ресурс] : тестовые задания по теоретической механике / В.М. Котляр, М.К. Сагдатуллин ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 96 с. : ил.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kotlyar-kinematika.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» рекомендовано использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ» - <https://urait.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- 1) Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ свободный: <http://www.elibrary.ru>
- 2) Библиографическая и реферативная база данных «Scopus». Доступ свободный: <https://www.scopus.com>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия – аудитория на 50 – 60 мест.

Использование макетов:

- механизма для демонстрации поступательного движения твердого тела;
- редукторов для демонстрации вращательного движения твердого тела;
- кривошипно-шатунных механизмов для демонстрации плоскопараллельного движения твердого тела;

2. Лабораторные занятия – лаборатория, оснащенная лабораторными установками для экспериментального определения реакции опор балки; для экспериментального установления физического смысла моментов инерции твердого тела; дисплейный класс, оснащенный компьютерами с набором программ для численного решения дифференциальных уравнений движения

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теоретическая механика»:

- 1) MS Office
- 2) ANSYS Academic Research Mechanical and CFD

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов. При проведении защит лабораторных работ, расчетно-графических работ организуются дискуссии между студентами. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины «Теоретическая механика» составляют 4 часов аудиторных занятий.