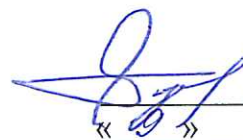


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 10 » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.9 «Теоретическая механика»

Направление подготовки: 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения

Профили подготовки: «Технология мяса и мясных продуктов», «Технология молока и молочных продуктов»

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт пищевых производств и биотехнологии, ФПТ

Кафедра-разработчик рабочей программы

ТМиСМ

Курс 1 семестр 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: 2 семестр – экзамен	36	1
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом МИНОБРНАУКИ России от 12.03.2015 № 199) по направлению 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения для профилей «Технология мяса и мясных продуктов», «Технология молока и молочных продуктов», на основании учебных планов обучающихся 2015-2018 годов.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Старший преподаватель кафедры ТМ и СМ
(должность)


(подпись)

Курбангалеев А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ТМиСМ

протокол от 31.08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Серазутдинов М.Н.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ФПТ от 17.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии,

ответственный за направление, профессор


(подпись)

Сироткин А.С.

УТВЕРЖДЕНО

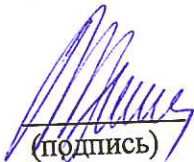
Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 08.10 2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Хамидуллин М.С.
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л. А.
(Ф.И.О.)

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 вариативной части ООП по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» профили подготовки: «Технология мяса и мясных продуктов», «Технология молока и молочных продуктов». Дисциплина «Теоретическая механика» формирует у бакалавров и дает набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» бакалавр по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика
- б) Физика
- в) Информатика.

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин: «Процессы и аппараты пищевых производств».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-27 – способность измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;
2. ПК-31 – способность разрабатывать порядок выполнения работ, планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм времени (выработки), рассчитывать нормативы ма-

териальных затрат (технические нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов).

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 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек-ция	Се-минар (Практическое занятие)	Лабо-ратор-ные работы	СРС	
1	Введение. Понятия. Аксиомы. Система сходящихся сил.	1-2	2	2			Устный опрос на эк-замене
2	Теория пар сил	3	1				Устный опрос на эк-замене
3	Произвольная пло-ская система сил.	4-5	2	4		12	Защита РГР, тестиро-вание
4	Система параллель-ных сил. Центр тяже-сти твердого тела.	6	1				Устный опрос на эк-замене
5	Кинематика точки.	7-8	2	2			Устный опрос на эк-замене

6	Вращательное и поступательное движение твердого тела	9-10	2	2			Устный опрос на экзамене
7	Плоскопараллельное движение твердого тела	11-12	2	4		12	Защита РГР, тестирование
8	Сложное движение точки.	13-14	2				Устный опрос на экзамене
9	Дифференциальные уравнения движения точки. Принцип Даламбера.	15-16	2	2		12	Защита РГР, тестирование
10	Общие теоремы динамики точки	17-18	2	2			Устный опрос на экзамене
							Экзамен, 36
	Итого		18	18		36	

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.	ПК-27, ПК-31
2	Теория пар сил	1	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. Векторное произведение векторов. Выражение векторного момента силы относительно точки с помощью векторного произведения.	ПК-27, ПК-31
3	Произвольная плоская система сил	2	Векторный момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Параллельный перенос силы. Основная теорема статики о приведении произвольной плоской системы сил (ПСС) к данному центру. Условия равновесия ПСС в векторной форме. Условия равновесия ПСС в координатной форме. Примеры. Статически определимые и неопределимые задачи. Выдача первого расчетного задания.	ПК-27, ПК-31
4	Система параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.	1	Центр системы параллельных сил. Координаты центра тяжести твердого тела. Интегральные формулы для координат центра тяжести.	ПК-27, ПК-31
5	Кинематика точки	2	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	ПК-27, ПК-31

			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.	
6	Вращательное и поступательное движения твердого тела	2	Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося вокруг неподвижной оси тела с помощью векторного произведения векторов. Поступательное движение твердого тела. Скорости и ускорения точек тела при поступательном движении.	ПК-27, ПК-31
7	Плоскопараллельное движение твердого тела	2	Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела, его описание и уравнения движения. Скорости точек при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Различные случаи определения МЦС.	ПК-27, ПК-31
8	Сложное движение точки	2	Переносное, относительное и сложное (абсолютное) движения точки; скорости и ускорения. Локальная и полная производные от вектора. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки. Случай, когда переносное движение является поступательным. Ускорение Кориолиса.	ПК-27, ПК-31
9	Дифференциальные уравнения движения точки. Принцип Даламбера	2	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.	ПК-27, ПК-31
10	Общие теоремы динамики точки	2	Об общих теоремах динамики материальной точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении точки. Элементарная работа силы. Полная работа силы при криволинейном движении точки. Одночленное и трехчленное выражения элементарной работы силы. Работа силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа нормальной реакции. Теорема об изменении кинетической энергии точки.	ПК-27, ПК-31

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	1	2	Введение. Понятия. Аксио-	Решение 2-3 задач на равновесие	ПК-27,

			мы. Система сходящихся сил.	сходящейся системы сил.	ПК-31
2	3	2	Произвольная плоская система сил	Решение 3-4 задач на равновесие произвольной плоской системы сил при шарнирном закреплении концов балки. Выдача задания на расчетную работу «Определение реакций опор конструкции».	ПК-27, ПК-31
3	3	2	Произвольная плоская система сил	Решение 2-3 задач на равновесие плоской системы сил при жестком закреплении конца балки с учетом равномерно распределенной нагрузки.	ПК-27, ПК-31
4	5	2	Кинематика точки	Решение задачи на кинематику точки. Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при координатном и естественном способах задания точки.	ПК-27, ПК-31
5	6	2	Вращательное и поступательное движения твердого тела	Решение 2 задач на определение основных характеристик твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси: угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Решение задач на определение линейных скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.	ПК-27, ПК-31
6	7	2	Плоскопараллельное движение твердого тела	Решение 3-4 задач на определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Применение при решении задач теоремы о проекции скоростей двух точек на прямую, их соединяющую.	ПК-27, ПК-31
7	7	2	Плоскопараллельное движение твердого тела	Решение 2-3 задач на определение ускорений точек плоской фигуры. Применение метода проекций при решении задач.	ПК-27, ПК-31
8	9	2	Дифференциальные уравнения движения точки. Принцип Даламбера	Определение дифференциального уравнения материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений в случае постоянных и переменных сил. Решение 2-3 задач. Решение 2-3 задач на интегрирование дифференциальных уравнений движения точки в случае сил, зависящих от времени, скорости, пути. Выдача третьего расчетного задания «Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил».	ПК-27, ПК-31
9	10	2	Общие теоремы динамики точки	Решение 2 задач на теорему об изменении количества движения материальной точки. Решение 2 задач на теорему об изменении кинетической энергии материальной точки.	ПК-27, ПК-31

Практические занятия проводятся по традиционной технологии.

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
1	Тема 3. Расчетная работа «Определение реакций опор конструкции»	12	Оформление РГР, защита РГР, подготовка к тестированию	ПК-27, ПК-31
2	Тема 7. Расчетная работа «Плоскопараллельное движение твердого тела»	12	Оформление РГР, защита РГР, подготовка к тестированию	ПК-27, ПК-31
3	Тема 9. Расчетная работа «Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки находящейся под действием постоянных сил»	12	Оформление РГР, защита РГР, подготовка к тестированию	ПК-27, ПК-31

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

Вид работ	Количество работ	Максимальный балл	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Расчетно-графические работы	3	12	24	36
Тестирование	1	24	12	24
Экзамен			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

11.1 Основная литература

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

1. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 720 с.	ЭБС «Лань». Ссылка http://e.lanbook.com/book/1807 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с.	ЭБС «Лань». Ссылка http://e.lanbook.com/book/2786 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
3. Прикладная механика: учебник: 2-е изд., перераб. /М.Н. Серазутдинов, Н.П.Петухов, Э. Н.Островская, С.Г. Сидорин; – Казань: Центр инновационных технологий, 2016. – 326 с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Диевский, В.А. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Диевский, А.В. Диевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 144 с.	ЭБС «Лань». Ссылка https://e.lanbook.com/book/128 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
2. Контрольные задания по динамике. Метод. указания. /Казан. гос. технол. ун-т; сост.: М.Г.Ахметшин,Х.С.Гумерова,Н.П.Петухов. Казань, 2010. – 26с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 736 с.	ЭБС «Лань». Ссылка http://e.lanbook.com/book/29 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
4. Статика: тестовые задания по теоретической механике. /Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост. В.М.Котляр, М.К. Сагдатуллин. Казань, 2015. – 84 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Кинематика: тестовые задания по теоретической механике. /Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост. В.М.Котляр, М.К. Сагдатуллин. Казань, 2016. – 96 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

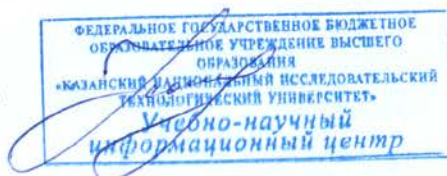
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины рекомендовано использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Рукопт» - <http://rucont.ru/>
3. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия – аудитория на 50 – 60 мест.
2. Практические занятия - аудитория на 25 – 30 мест.

Использование макетов:

- механизма для демонстрации поступательного движения твердого тела;
- редукторов для демонстрации вращательного движения твердого тела;
- механизма для демонстрации сферического движения твердого тела;
- кривошипно-шатунных механизмов для демонстрации плоскопараллельного движения твердого тела;
- кулисных механизмов для демонстрации сложного движения точки.

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов. При проведении защит расчетно-графических работ, подготовки к тестированию организуются дискуссии между студентами. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины Б1.В.ОД.9 «Теоретическая механика» составляют 6 часов аудиторных занятий.